



T.C.  
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
FEN-EDEBİYAT FAKÜLTESİ  
MATEMATİK BÖLÜMÜ

---

---

**BİLİM - FELSEFE - TIP VE  
TEKNOLOJİ TARİHİNDEN  
SEÇİLMİŞ KONULAR**

Prof. Yavuz AKSOY

T.C.  
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
FEN-EDEBİYAT FAKÜLTESİ

Bütün Hakları Saklıdır. © 2013, Yıldız Teknik Üniversitesi  
Bu eserin bir kısmı veya tamamı, Y.T.Ü. Rektörlüğü'nün izni olmadan,  
hiçbir şekilde çoğaltılamaz, kopya edilemez.

**BİLİM - FELSEFE - TIP VE  
TEKNOLOJİ TARİHİNDEN  
SEÇİLMİŞ KONULAR**

Prof. Yavuz AKSOY

**ISBN: 978-975-461-504-3**

Y.T.Ü. Kütüphane ve Dokümantasyon Merkezi Sayı  
**YTÜ.FE.DK-2013.0876**

Baskı  
Yıldız Teknik Üniversitesi  
Basım-Yayın Merkezi-İstanbul  
Tel: (0212) 383 31 30

Yıldız Teknik Üniversitesi Yönetim Kurulu'nun  
14.11.2013 tarih ve 2013/20 sayılı Toplantısında Alınan karara göre  
Üniversitemiz Matbaasında 50 (Elli) adet bastırılan,  
"Bilim - Felsefe - Tıp ve Teknoloji Tarihinden Seçilmiş Konular" adlı  
telif eserin her türlü bilimsel ve etik sorumluluğu yazarına aittir.

## Ö N S Ö Z

Bilim ve Felsefe konularında yıllar süren çalışmalarımın bir boyutu da Tarih ile ilgilidir. Özellikle Bilim, onun bir ayrıntısı olarak Matematik ve bir sonraki boyutta Teknoloji Tarihi ile ilgilenmiş olmam bana geniş bir araştırma ve çalışma alanı sağlamış oluyordu. Matematiğin Temelleri ve Matematik Lojik Anabilim Dalı'nın 1982 yılında kurulmasından sonrasında bu süreç artık, tam bir akademik ortam yaratmış oldu. Kırk yıldan fazla süren ilgi ve 30 yıldan beri süren etkinlikler sonucunda ortaya verilmiş bir çok ders ve eser çıktı. Bu konularda gerek Matematik Bölümü ve gerekse Üniversite için açılan zorunlu ya da seçme dersler yardımıyla, bildiklerimi öğrencilerimle paylaşmak şansım oldu. Ayrıca İstanbul Üniversitesi Bilim Tarihi Bölümü'nde Matematik Tarihi derslerini vermeye başladıktan sonra, bu on yılı aşkın süre içinde çok geniş bir çevrede çalışmalarıyla tanınan pek çok değerli bilim insanıyla da tanışmak ve birlikte çalışmak olanağı buldum. Bu benim için ayrı bir kazanımdı ve bu süreç halen devam etmektedir.

Adı geçen anabilim dalında a) Matematiğin Temelleri ; b) Matematik Lojik gibi iki temel formasyon, gerçekte matematiğin temel varlığını oluşturan konuları içerir. Bunlara ilişkin dersler açılmış, çalışmalar başlatılmış, yayınlar yapılmıştır. Ayrıca anabilim dalının yeni sahiplerinin tez çalışmaları, ileriye dönük bazı yeni konuları araştırmamıza fırsat vermiştir. Bu konularından başında Rekürsiv Fonksiyonlar, Diskrit Matematik, Soyut Matematik ve Bulanık Mantık (Fuzzy Logic) gelmektedir. Diğer yandan Modern Mantık gibi, Boole Cebiri gibi konular da ilgi alanımızda olup bu anabilim dalında, benim yöneticiliğini yaptığım iki doktora tezi de Bulanık Mantık ile ilgilidir.

Bu anabilim dalı 1996 yılında, Fransız bilgin ve matematikçisi René Descartes' in doğumunun 400.yılı nedeniyle ulusal düzeyde bir sempozyum düzenlemiştir. Bir başka benzeri çalışma 2001 yılında bir Türk Matematikçisi Salih Zeki için yapılmıştır. 1921 yılında ölen bu büyük matematikçi için ölümünün 80.yılı nedeniyle düzenlenen törenin ilki Fatih Camiinde yapılmış, bir de sergi ile desteklenen ve zenginleştirilen bir sempozyum gerçekleştirilmiştir. Bu alanlara ait çok değişik yayınlar yapılmış olup bunlardan biri de 1994 yılında üniversitemizce yayımlanan **Bilim Tarihi ve Felsefesi** adlı kitaptır.

Tarafımdan telif edilmiş olan bu kitap, 2005-2006 yıllarında yeniden ele alınmış, yeni yazılım tekniği ile daha güzel ve düzenli bir metin elde edilmiştir. Bu kitapta, gözüme çarpan fazlalıklar çıkarılmış, bazı yazım hataları düzeltilmiş, ayrıca kitap güncellenerek 2000 li yıllara kadar olan bilgileri de kapsayacak şekilde yeni bilgilerle desteklenmiştir. Böylece ortaya, öncekinden çok daha farklı bir içerikte ve yazılımda bir kitap çıkmıştır. Bu artık tıp ve teknoloji gibi konulara ait bazı ilginç tarihi ayrıntıları ve yorumları da içerdiği için, bunlara da atıfta bulunmak üzere kitabımızın adının

### **BİLİM-FELSEFE-TIP VE TEKNOLOJİ TARİHİNDEN SEÇİLMİŞ KONULAR**

olması fikri benimsenmiştir. Kitabımızın adı bu şekilde konulmuştur.

Kitabımızın yazımında hiç kuşkusuz, bu tür çalışmaların hepsinde olduğu gibi, bir çok kitap, makale, ansiklopedi, dergi ve hatta gazete yazılarından yararlandım. *Bilimsel etik* gereğince yararlandığım bu kaynaklar kitabımızın sonunda listelenerek verildiği gibi, sadece alıntılar yapılan kaynaklar da sayfa altlarında dip not olarak belirtilmişlerdir.

Kitabımızın son bölümünde **SÖZCÜKLER DİZİNİ** başlığı altında, kitapta geçen adlar, anahtar sözcükler, deyimler ve terimler alfabetik bir düzende sunulmuştur. Ayrıca son kısımda bir kaç sayfa tutan küçük bir **SÖZLÜK** bulunmaktadır. Burada, kitapta geçen bir çok anahtar sözcük için açıklamalar vardır. Böylece okuyucuya, kitabı okuması sırasında, bu tür terimlere rastladığı zaman, başka bir kaynağa gerek duymadan, bu bilgilere ulaşmasına olanak sağlanmış olmaktadır.

Kitabımızda konu edindiğim ve halen dersler düzeyinde eğitim çalışmaları yaptığım zaman içinde, bir de bu tür yayınları yaparak, sınıfların dışına çıkmak, bu gibi konulara ilgi duyan çok daha geniş çevrelere ulaşmak amaçlanmaktadır. Kitabımla bunu başarabilmişsem, ne mutlu bana !

Okuyucumu selamlıyor ; başarılar diliyorum.  
Sevgiler ; saygılar ...

24 Nisan 2006

**Prof.Yavuz AKSOY**

# İÇİNDEKİLER

## ÖNSÖZ

**BÖLÜM 1** TARİH BİLİNCİ VE BİLİM FELSEFESİ ( 1 )

**BÖLÜM 2** BİLİMLERİN SINIFLANDIRILMASI ( 34 )

**BÖLÜM 3** BİLİMİN BABASI ARİSTOTELES VE  
KLASİK MANTIK ( 55 )

**BÖLÜM 4** İLK UYGARLIKLAR VE ESKİ ÇAĞ  
[ARİSTOTELES ÖNCESİ] ( 66 )

**BÖLÜM 5** YENİ UYGARLIKLAR VE ANTİK ÇAĞ  
[ARİSTOTELES DÖNEMİ] ( 87 )

**BÖLÜM 6** ORTA ÇAĞ / BİLİMDE DURGUNLUK ÇAĞI  
[YARI KARANLIK – YARI AYDINLIK] ( 139 )

**BÖLÜM 7** BİLİMDE ALTIN ÇAĞ  
[ÇAĞDAŞ BİLİME DOĞRU] ( 206 )

**BÖLÜM 8** ÇAĞDAŞ BİLİM ( 332 )

**BÖLÜM 9** CUMHURİYET TÜRKİYESİNDE BİLİM ( 462 )

**FELSEFE VE MANTIK DEYİMLERİ İÇİN**  
ANSİKLOPEDİK SÖZLÜK ( 516 )

ADLAR – ANAHTAR SÖZCÜKLER –  
DEYİMLER -TERİMLER DİZİNİ ( 531 )

KAYNAKÇA [YARARLANILAN ESERLER] ( 575 )



## BÖLÜM 1

# TARİH BİLİNCİ VE BİLİM FELSEFESİ

İnsanlığın geçmişi ile geleceği arasındaki yaşanmış ve oluşmuş olguları gözönünde tutarak, doğru ve yansız bir şekilde, düzenli ve bilimsel olan açıklamalarla geleceğe gönderme eylemini *tarih* olarak düşünüyorum. Bu gönderme eylemi ne kadar ciddi belgelere ve kayıtlara dayandırılırsa, bir başka deyişle her anlatılan sadece ifade edilmekle değil, kanıtlarıyla birlikte gözler önüne konursa, yani inandırıcılığı ne kadar fazla olursa, Tarih için de o denli geçerli ve önemli olacaktır. Gerçek Tarih, bu türlü oluşan bir tarihtir. Tarih başlıbaşına bir bilim olup, her ülkede olduğu gibi, ülkemizde de üniversiter düzeyinde, Edebiyat Fakültelerinin bir çoğunda *Tarih Bölümü* bulunmaktadır. Bu bölümlerin hepsinde, değerli öğretim üyeleri konularında bilimsel araştırmalar ve çalışmalar yapmaktadırlar. Ayrıca Üniversiteler dışında işlevi yine tarih konularıyla ilgilenmek olan Vakıf ve Dernek gibi, kitleye seslenen, tüzel kişilikleri oluşmuş, kurumlarımız vardır.

*Genel Tarih* olarak adlandırılan ve kapsamı çok geniş olan bu alanda çalışmalar ve araştırmalar yapmak, onların hem görevi hem de haklarıdır. Ancak daha ayrıntılara inildiğinde, “Genel Tarih” kavramı yanısıra bir de *Özel Tarih* kavramı var ki bu alanlarda ve konularda emeği ve bilgisi bulunan bazı kişilerin ve bilim adamlarının, tarih adına söyleyeceği bazı şeyler bulunabilecektir. “Gerçek Tarih” üstatlarından özür dileyerek, *Bilim Tarihi* gibi bir alt tarih biriminde yaptığım çalışmaları, bu yapıt ile ortaya koymaya çaba göstereceğim. “Tarih” deyimini çok geniş bir açı içinde incelediğiniz takdirde, bu konularda tarih ile ilgilenenler kadar, ilgi alanı tarih dışında olanların da pek çok sorusu olduğu gerçeği ile karşılaşılır. Bunlar arasında hemen akla gelecek ilk soru şudur : “Tarih için araştırma niçin yapılır ; araştırmalardan elde edilen sonuçların ne kadarı veya ne olanı Tarih’tir, Tarih’e aittir. Böyle bir araştırmanın, yola çıkış amacı ve bunu yaparken kullandığı araçla-

rı nelerdir ? Her elde edilen bilgi geçmişini yansıttığı ya da betimlediği için tarihe ait olabilir mi ? Geçmişle bağlantılı ve gerçek bilgilerden hareket ederek, geleceğe ait olası olaylardan ya da olgulardan söz edilebilir mi ? Kısaca tarihi Tarih yapan nedir ? “ Bütün bunların yanıtını aramak ve vermek şu anda bizim görevimiz değildir. Bu çalışmayla saptanan amaca koşut olarak burada *Bilim Tarihi* ve *Bilim Felsefesi* üzerinde durulacaktır. Bu nedenle yukarıda sıraladığımız ve de çok kapsamlı, bir bakıma *Genel Tarih* boyutunda yanıtlanması gereken bu sorular üzerinde durmaktan kaçınıyoruz.

Ancak şu gerçeği de gözden ırak bulundurmamak gerektiğinin bilincinde olduğumuzu hatırlatmak istiyorum. Çünkü tarihin alt birimlerinde özel tarihlerle yapılacak çalışmalarda da, tarihin genel olarak incelenmesinde kullanılan araçlardan kendimizi soyutlayamayız. Yani özel tarih yapıyoruz diyerek tarih biliminin kuralları dışına çıkamayız. Yani kendimizce konulmuş kuralarla bu işi yürütemeyiz. Yürüttüğümüz zaman da bunun bilimsel olduğu savını ileri süremeyiz. İşimiz bir bakıma kolay, bir bakıma zor ! Kolaylığı, dar bir alanda ve oluşturduğumuz bir plana uygun bir çalışma yapmak ; zorluğu ise tarih yazma bilincini özümseyerek ve bilecenliğe kaçmadan, elimizdeki kaynakları en iyi şekilde kullanarak ve yorumlayarak ve son noktasına kadar değerlendirerek, çıkabilecek en iyi ve üstün senteze ulaşabilmek çabasında olmaktır. Bu zorluk bir zorunluluğu çağrıştırmaktadır ; o da çalışma süresince bilimsellikten asla uzaklaşmamaya özen göstermektir.

Tarih yazmak, matematik yapmak gibidir. Daima tutarlı olmak, öncül kabul ettiğimiz önerme dizilerinden, bir yargıya varan ya da mesajı olan bir sona ulaşmak ve bütün bunları yaparken akıl olgusunu dışlamamak gerekmektedir. İşte bu nedenledir ki, olayları seçmede yani hipotezleri oluşturmada, gereken titizliğin gösterilmesi kadar, hedefe yönelmiş bir erek ve kararlılığın da olması gerekir. Bütün bu bilgiler potaya girdikten sonra, usavurma yolu ile ortaya çıkacak olan ürün, kaçınılmaz olarak beklediğimiz *Bilimsel Değer* olacaktır. Esasen bilimin çok çeşitli tanımları arasından biri :

“ *Bilim örgün bir bilgiler bütünüdür.* ”

şeklindedir. Bu ifadede anlatılmak istenilen şekliyle elde edilecek ve güvenilir olan ve gerçeklerle çelişmeyen bu bilgiler, giderek bize bilimsel bir ortam hazırlayacaktır. Öyleyse temelde yapılması gereken ilk iş sağlıklı ve güvenilir bilgiler edinmektir.

Bilgi edinmek, sanıldığı gibi her zaman kolay ve olanaklı değildir. Çağımız ve yakın zaman kesiti için, bir çok konuda sorun çıkmayabilir. Ancak eskiye doğru gittikçe, bu konuda elde bulunan kaynaklarla yetinmek zorunluluğu ortaya çıkar. Doğal olarak bir araştırmacı için kaynak hemen hemen her şeydir. Örneğin musiki aletlerini inceleyen bir araştırmacı için, herhangi



bir yüzyıldan kalmış bir seramik vazo üzerindeki bir resimde, saz çalan bir kimsenin kullandığı musiki aleti, bütün bu ayrıntı arasında bulunup çıkarılabilmeli ve vazunun ait olduğu yüzyıl ya da tarih kesiti belirlendikten sonra, o çağı yaşayan insanlarla saz arasındaki ilişkinin nasıl betimlenebileceği aşamasına geçilmelidir. Nitekim çok eski çağlara ait bilgilerin hemen hepsi, bu tür bulgular yorumlanmak suretiyle ortaya çıkarılmaktadır. Bu bakımdan eski mağaralarda bulunan resimler, freskler, kullanılmış araçlar, aletler ve çeşitli maddeler ile yaşanmış olan mekanlar ve yerleşim biçimleri ayrı birer inceleme konusu olmuştur. Günümüzde bu konular birer uzmanlık alanıdır. Bu incelemelerden ortaya çıkan sentez, o ortamlarda yaşayan insanların, yaşamı anlayış ve kavrayış biçimleri hakkında, belgelere ve bulgulara dayanan ancak yorumlanmış bir bilgiyi ortaya çıkarmış olur.

Tarih yazarken insan, önce kendini buna hazır ve yetkili bulmalıdır. Doğal olarak bu husus, her bilim kolunda geçerli bir kuraldır. Bu kavramlar kolayca açıklanan ve geçirilebilen şeyler değildir. Bu yetkinin ne denli sağlıklı kullanıldığı, başarılı olduğu hakkındaki kararı herhalde okuyucu verecektir. Bunların başında da konuyla ilgili kişilerin olması gerekir. Yapılan çalışma bu yolla eleştiriye ve tartışmaya açık olmalıdır. Bilimsel savları olan her yapıt gibi, ne kadar tartışılır ve incelenirse o denli ilgi uyandırmış ve gerçek amacına ulaşmış sayılmalıdır.

İster bilim yapmış olalım, ister tarih yazalım, aynen oyun oynarken veya spor yaparken, çeşitli araçlara, malzemeye gereksinmemiz olduğu gibi, bir de yaptığımız işin kuralları hakkında yeterli bilgilerimizin olması gerekmektedir. Yani sadece araç-gereç sahibi olmak yeterli değildir. Bu araç gereci ne için, ne amaçla ve nasıl kullanacağımızı bilmemiz de gerekmektedir. Aksi halde yapılmak istenilen işin gerçekleşmesi asla olanaklı değildir.

Çocukluğumuzda top oynayacak küçük bir arsamız ve spor ayakkabısı yerine topa vuracak günlük ayakkabılarımız da olmasına karşın topumuz olmadığı için, bez top deyimiyle adlandırdığımız, çaputların sicimle sıkı sıkıya sarılmasıyla oluşturulan yapma topa olan gereksinmemizi ve onu yapana kadar olan çabamızı çok iyi anımsıyorum. Bütün kabalığına rağmen o bizim topumuzdu ve oyunu kurmamız için belki de gerekli tek araçtı. Çünkü arsada top oynamak için kale direklerine gereksinme yoktu ; sadece irice iki taş bu işi sağladığı gibi, örneğin korner atmak olanaksız olduğundan “üç korner = bir penaltı” kuralı geçerli olurdu. Bir de futbol dışında uygulanan bir kural vardı ki, eğer top komşu evlerden birinin camını kırarsa, camın bedeli paylaşılacaktı. İşte bildiğimiz profesyonelce oynanan futbolun kuralları *Genel Tarih* olarak düşünülürse, arsada oynanan futbolun kuralları da *Özel Tarih* olarak düşünülmelidir. Ancak futbol nerede oynanırsa oynansın, temel kurallar

asla değişmeyecektir. Örneğin ta her iki oyunda da elle atılır, her iki oyunda da ceza atışları vardır, her iki oyunda da gol hedefi vardır. Bu betimlemenin verdiği mesaj ; ne yapılırsa yapılsın, her işin bir kuralı olduğu ve işlerin buna göre yapılması ve o iş için gerekli alt yapının, bir bakıma araç ve gerecin bulunmasının zorunlu olduğu şeklinde anlaşılmalıdır.

Konumuzun incelenmesinde, kurallar az çok bellidir. Ancak bunları da iki türlü ele alabiliriz. Biri *vazgeçemiyeyeğimiz kurallar*, diğerisi de *vazgeçebileceğimiz kurallar* olarak... Aynen yukarıdaki futbol örneğinde olduğu gibi. Tarih içinden basit bir örnek vermek isterim : Genel Tarih incelenirken *ađlar* çeşitli adlar altında ve belirli zaman kesitleri alınmak suretiyle olaylar izlenir. İsa Peygamberin doğumu bir ađ değişimi kabul edilmiş ve 0 (sıfır) yıl *Miladi Takvim*' in başlangıcı olmuştur.Oysa“sıfır yıl”ın *Bilim Tarihi* 'nde bir çizgi oluşturacak kadar önemi yoktur. *Sıfır Yıl* Genel Tarih içinde, Eski ađ' ın bitişi Orta ađ'ın başlangıcı olarak kabul edilmiştir. Daha sonra Yeni ađ ve Yakın ađ gelmektedir. Bunlara dair bazı ayrıntılardan ileride yeri geldikçe söz edilecektir. Buna karşın, *Bilim Tarihi* 'nden söz edenler, genel olarak, başkaca bir düzen kurmuşlardır. Örneđin *Eski ađ*, *Antik ađ*, *Altın ađ* gibi adlar altında, biraz daha farklı zaman kesitlerini seçmek suretiyle, bir başka düzen kurdukları görölür. Biz de buna uyacağız. Çok açık ve net bir örnekleme yapmak gerekirse, Genel Tarih içinde Aristoteles'in yeri hiç bir zaman Büyük İskender'in önünde olamaz. Oysa Bilim Tarihi açısından yaklaşıldığında, Aristoteles'siz bir tarih dūřünülemeyeceđi, buna karşın Büyük İskender'den hiç söz etmeden böyle bir tarih yazılabileceği gerçeği gözden ırak tutulmamalıdır. Aristoteles, bilindiği gibi, *Bilimin Babası* kabul edilmiştir. Öyleyse Bilim Tarihi'nde *Aristoteles Öncesi (A.Ö.) ve/veya Aristoteles Sonrası (A.S.)* kavramı İ.Ö. ve/veya İ.S. kavramından daha önceliklidir. Bu alışmamızda da bu dūřünce öne çıkacak ve ilk bölümlerden itibaren bu olgu çalışmamızın belkemiğini oluşturacaktır.

Tarih nasıl oluşur ? Tarihi kimler yapar ? Önce de benzeri soruları sorarak konuya açıklık kazandırmak istedik. Günümüzden geriye doğru gidilirse,pek çok olayı belgeleriyle kayıtlara geçirerek, dürüst bir *tarih* yazmak olasıdır.

Burada müzelerin, arşivlerin, her türlü tarihi eserlerin, koleksiyonların ve ören yerlerinin ve sit bölgelerinin önemi ve değerisi çok iyi anlaşılmalıdır. Soylu bir aile denildiğinde nasıl ki o ailenin bir *soy kütüğü* varsa ve bu değiştirilemezse, bir ulusun soy kütüğü de O'nun Tarihi'dir. Soy kütüğü nasıl kişilerden oluşursa, tarihi yapanlar da bu gibi olaylarda ya da oluşumlarda rolü olan kişilerdir.Tarih, bilim adamlarının ve yazarların yorumuna açık bir alandır.Özellikle fazlaca belgeye dayanmayan ve efsane ya da kanaatlere göre yapılan bu yorumların sonuçları, tarihin oluşumunu iki yönlü olarak etki-

ler. Biri, tarihin konularının en çok bu tür kararlara bağlı olaylardan oluştuğu, diğeri de sonuçları itibariyle yoruma ve tartişmaya en uygun tarihi değerlerin bu yolla edinildiğidir. İşte *Bilim Tarihi* yazmak için yola ıktığımızda, işimizin kısmen kolay olduğunu sđylerken, bu gibi yorum ve tartişmalara ıok aıık konularla, yoğun olarak ve fazlaca karşılaşacağımızı bildiğim içindir. Doğal olarak, bu tđr tartişmaya aıık ve yorum gerektiren konuların, ıalışmamızda olmadığı anlamı ııkarılmamalıdır. Aksi halde bu ıalışma, tatsız-tuzsuz bir yapıt olurdu. Bizim de yapacağımız ; yapabileceğimiz ıeşitli yorumlar olacaktır. Kaldı ki adında *Felsefe* bulunan bđyle bir ıalışma, esasen bu tđr yorumları içerme zorundadır.

Bilim Tarihi beraberinde, bilim hakkındaki ıeşitli zaman kesitlerinde ortaya ııkan yorumları iğereceğinden, ister istemez bu yaklaşımlar, bilim hakkındaki sđyleřileri de içerme gibi bir zorunluluğu gerektirdiğinden, kaıınılmaz olarak *Bilim Felsefesi* yapmak, istenısiz bir gelişme olacaktır. Oysa bu olgudan hareket ederek, “niıin istenısiz olsun !” demek suretiyle, ıalışmamızın kapsamı içine *Bilim Felsefesi*’ ni de sokmuş olduk. Gerıekte bundan amaı, bu ıalışmayı yaparken, adında *Bilim* olan bir tarih yazıyorsak, bilimden de sđz etmek için iyi bir zemin olduğu kanısını taşımış olmamdır. ıağlar boyunca, bilimi oluşturan etkenler ; onu ortaya koyan dahiler, filozoflar, bilginler ; bilimin yayılmasına etki eden olaylar, nedenler ; bilimin kalıcılığına hizmet eden faktđrler, örneğin yazı ve rakamlar gibi simgesel ęgeler, örneğin kitabeler, kil tabletler, kağıt vb.araılar...daha neler neler kayıt edilebilir bu kđřede. Bđtđn bu ve benzeri olgulardan sđz ederken, bilim denen şey sabit bir nesnel anlayış olarak hep aynı kalmamış; daima değişmiş...Olaylardan etkilenmiş, değişmiş ; kişilerden etkilenmiş, değişmiş ; dinsel olaylardan etkilenmiş, değişmiş ; evreni anlayış, kavrayış değişmiş, bilim anlayışı farklı olmuş ; felsefe akımları, dđřunıe sistemleri değişmiş, bilime bakış eskisinden farklı olmuş ve bđtđn bu oluşumların içinde ızellikle matematikteki ızgđn ve hızlı değişim sđreci, anlayışları etkilemiş ve buna bağlı olarak teknik őrđnlerin hızla ıoğalmasını olanaklı kılmış, bilim farklı yorumlanmış ve az sayıda ancak bđyđk uygarlıklar, ızellikle eski ıağlarda bilime egemen oldukları için, belirli konular belirli uygarlıkların tekelinde kalmış, sonuıta bilim, bđtđn bu oluşumlardan etkilenmiştir. Bilimin geıirdiği bđtđn bu evre-lerden sđz edebilmek için, buna gereksinme olduğu dđřunıesindeyim.

“Bilim Felsefesi”denilince ; bilimsel sđreı içinde oluşan işlem ve bilgi olgusunu bağdaştırarak, gerekli yapıya ve işleyişe mantıksal ıözđmlene yolu ile yaklaşmak suretiyle, bilimi anlama ve yorumlama ıabası anlaşılmalıdır. Bunu da şu iki ıizgide yđrđyerek yaparız :

- Olgu ve teori ilişkisi,
- Buluş ve doğrulama bağlamları ...

Bu anlatımı kısaca ifade etmek istersek, *Bilim Felsefesi*'nin amacı bilimi anlamaya çalışmaktır. Bu ise, çeşitli yaklaşımlar ve uğraşlar gerektirir. Bunların başında da *Bilim Tarihi*'ni incelemek gelir.

Bu açıklama ile *Bilim Tarihi* ile *Bilim Felsefesi* arasında olan ilişkiye bir gerekçe bulmuş oluyoruz. Doğal olarak, başkaca uğraş alanları da vardır. Örneğin arkeolojik çalışmalar ve bir uygulama alanı olarak yapılan kazılar ile buralarda ortaya çıkarılan her türlü nesne, bilim ve tarih adına ortaya bazı bilgilerin çıkması için gerçek anlamda birer obje, birer bulgu olarak bizi aydınlatmaktadır. Her biri bir kanıt oluşturmaktadır.

Bu konularda yetişmiş ve eğitilmiş kişiler, uzmanlar, akademisyenler, inceledikleri nesnelere hakkında görüşlerini çeşitli araçlarla açıkladıkları zaman, bunların bileşkesinde ortaya çıkan bilgilerin bütünü, bilimde çok küçük de olsa, yeni bir adım atıldığını ifade eder. Bütün bunlar yapılırken, ilgili uzman kişilerin görüşleri ve yorumları, çeşitli çıkarımları gerektirir ki, işte işinde yetkin kişilerin bu açıklamaları bilim felsefesi yoluyla, bilim yapmaktır ve kalıcılığı, bilimsel yöntemlere ve mantıksal çıkarımlara bağlı olmasıyla orantılıdır. Bazen bu tür yorumlar, uzman kişiler yerine uzman timler tarafından yapılır. Demek ki bilim yapabilmek bir süreci kapsar ki, bu kapsamda mantık ve felsefe egemendir. Aynı zamanda bilim yapmak bir sonuca ulaşmaktır ki bu mantıksal bir çıkarımı içerir ve bu çıkarım bir bilgiler bütününden elde edilir. Demek ki, önceden de değindiğimiz bir noktaya değişik bir yoldan tekrar gelmiş bulunuyoruz : “bilim yapabilmek için önce *bilgi*'ye ulaşmak gerekir.” Çok öz bir biçimde ifade edilirse : “öncüller olmazsa çıkarım da olmaz.” Öncüller dediğimiz, bileşik önermelerin içeriği ve dili, bilim yapmak ve çözümlemek açısından son derecede önemlidir. Çünkü *bilim dili* başlıbaşına bir ince ayrıntıdır ve oluşumdur. Onsuz yapamayız, anlayamayız, birleşemeyiz ve ortak notasyon birliğimiz olmadığı takdirde yazamayız. Sonuç olarak bir ilkel kavim düzeyine ineriz. Demek ki, bilim yapabilmenin ilk koşulu, *Bilim Dili*'nin oluşmasıdır. Burada, terimlerden başlayarak , tanımlar, simgeler, kavramlar ortaya konur ve böylece ortak dil üzerine kurulmuş kuramlar, hipotezler ve bilgiler ortaya çıkacaktır. Giderek bu kavramlar arasındaki ilişkilerin belirlenmesi ; sistemlerin ortaya çıkışı ve açıklanmaları ve bütün bunlar için mantıksal düzeneğin kullanılması ve bilimin temelini oluşturan felsefenin gerçekleşmesi demektir. Bunu bir bütün olarak, *Bilim Felsefesi* deyimiyile nitelemek ve adlandırmak sanırım yanlış olmayacaktır.

Burada üzerinde önemle durulması gereken bir küçük ayrıntıyı tartışmak istiyorum. Yukarıda da değindiğimiz anlamda, terimler ve kavramlar çok iyi açıklanmış olmalıdır. İşte bu bağlamda , *Bilim Felsefesi* ile *Bilimsel Felsefe* deyimleri arasındaki fark oldukça önem kazanmaktadır. Bizim üzerinde durduğumuz ve tanımlamaya çalıştığımız *Bilim Felsefesi* 'dir.Oysa *Bilimsel Felsefe*, amaç itibariyle, felsefeye bilimsel bir nitelik kazandırmayı ve onu bir sistematiğe göre incelemeye açık bir disiplin haline getirmeyi öngörmektedir. Zaman zaman felsefe akımları içinde de fikir çatışmaları olmuştur, olacaktır. Ancak daima, bilim değeri yüksek ve spekülasyonlardan arındırılmış bir felsefe yeğlenecektir. Burada temel amaç, bilimle çelişmeyen ve onu bütünüleyen, verimli bir ilişki içinde olan bir felsefe oluşturmak ve yaşatmaktır. Çünkü ne bilim, felsefe olmadan ; ne de felsefe, bilim olmadan yapılabilir. Bunlar vazgeçilemez birlikteliklerdir ve birinin varlığı diğerinin varlığına bağlıdır.

Şimdi de *Bilim* ' in ne olduğunu anlamaya, bu yönde çalışmaya çaba gösterelim. İşte burada, konumuz içine pek ulu ve yaşlı bir kavramı tartışmak üzere almış bulunuyoruz. *Bilim* sözcüğünü yeri geldikçe kullanmak güzel de, onu tanımlamak oldukça güç. Nedeni ise bu güne kadar yapılan çeşitli tanımlarda bir birlik sağlanmış olmamasıdır. Bunun başlıca nedeni de bilimin, her çağda ve bilim yapılan her kesimde farklı algılanmış olmasıdır. Örneğin bir matematikçi ile bir empirik bilim yapan kişinin bilim tanımları farklı olabilmektedir. Bir de felsefecilerin dıştan olaya bakarak, filozofça yapılmış tanımları var ki onlar da olaya bir başka boyut kazandırmaktadır.

Örneğin Bertrand Russell'ın bilim tanımı :

*“Bilim, gözlem ve gözleme dayalı uslama (akıl yürütme) yoluyla önce dünyaya ilişkin olguları, sonra da olguları birbirine bağlayan yasaları bulma çabasıdır.”*

şeklinde olmasına karşın ; ünlü Albert Einstein'ın bilim tanımı :

*“Bilim, her türlü düzenden yoksun duyu verileri (algılar) ile mantıksal olarak düzenli düşünce arasında uygunluk sağlama çabasıdır.”*

şeklindedir.Bu iki tanım özde birleşmekte, amaçta farklar göstermektedirler. Her iki bilim adamı, aynı zamanda birer düşünür, birer filozoftur. İlerideki bölümlerde, yeri geldikçe, kendilerinden söz edilecek olan bu iki filozofu yaşadıkları çağ itibariyle gözönüne alırsak, görürüz ki bilim adına yapılmış en yeni tanımlardır. Albert Einstein 1879-1955 yılları arasında ; Bertrand Russell ise 1872-1970 yılları arasında yaşamışlardır....

Bu konuda herhalde başkaca tanımlar da yapılmış olmalıdır. Ne var ki pek çok konuda olduğu gibi, bilimsel erkini üst düzeyde kanıtlamış, verdiği eserler, yapmış olduğu buluş ve kuramsal çalışmalarla bilime somut katkıları ol-

muş insanların sözü ve açıklamaları önemlidir, önceliklidir ve değerlidir. En azından verdikleri mesajlar ve önerilen bilgiler doğruluğuna güvenilir olmak gibi bir ayrıcalığa sahiptir ; çünkü sahipleri birer otoritedir. Aristoteles'den başlayarak, bilimin bir formel disiplin olarak ele alınmasıyla ortaya çıkan anlayış, bilim yapmak ve bilgi oluşturmak aşamasında, zaman zaman çelişkilerle karşılaşmış ve farklı yaklaşımlarla çatışmıştır. Bu nedenledir ki, farklı çağlarda bilim anlayışı farklı olmuş ; dolayısıyla bilimin tanımını yapmakta farklı hipotezlerin kullanılmasını gerekli kılmış ve bu da farklı tanımların ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bu tanımlar yapılırken, tanımı veren kişiler ilgi alanının etkisinde kalmışlardır.

İşte Russell ve Einstein'ın tanımlarından daha farklı bilim tanımlarından çeşitli örnekler :

- *Bilim, örgün bir bilgiler bütünüdür.*
- *Bilim, gerçeği ya da doğruyu arama etkinliğidir.*
- *İnsan deneyim ve yaşantısını betimleme, yaratma ve anlama yöntemidir.*
- *Bilim, üzerinde herkesin birleşebileceği yargıları konu alan bir çalışma alanıdır.*
- *Bilim, denetimli gözlem ve gözlem sonuçlarına dayalı mantıksal düşünme yolundan giderek, olguları açıklama gücü taşıyan hipotezler (açıklayıcı genellemeler) bulma ve bunları doğrulama yöntemidir.*

Bu tanımların sonuncusu, Russell ve Einstein'ın tanımlarını bir ölçüde olsun bağdaştırmaktadır. Empirik (görgül) bilimlerle uğraşanlar daha çok doğaya ve evrene dönüktür ve onlar elde ettikleri bulgular ve buluşlarla, dünya gerçeklerinin aydınlatılmasına çalışırlar. Bu uğraş giderek denemeler yoluyla bir birikim sağlar ve bu birikim de olayların arasındaki ilişkilerin belirlenmesini ve yasalaşmasını olanaklı kılar. Bundan ortaya çıkan sonuç, genellemelere gidilebildiği ölçüde bilimseldir ve aksi kanıtlanmadıkça geçerli bir yasa olarak egemen olur. Bu olgu, uygulamaya yöneldiğinde, bir başka yaklaşım, salt teoriden ibaret olan bu sonucu, bir başka süreçte teknik bir başarıya dönüştürmenin çabasına girer. Böylece bir olgudan belki de çeşitli yorumlar ve elemanlar yardımıyla çok farklı teknik sonuçlar, mühendislik ürünü olan yapımlar elde etmek olanaklı hale gelecektir. Ancak bütün bu işlerin yapılabilmesi için bir bilim dilinin gerekli olduğu ve yasaların ortaya konulmasında bir notasyon ve kavram birliği zorunluluğu kaçınılmaz görülmektedir. Bunu sağlayan da kanımca, *mantık* ve *matematik* 'tir.

“*Düşünmek mi ? Yapmak mı ?*” sorularını sorarak bir tartışma başlatırsak, yine vazgeçemeyeceğimiz bir kavram ortamı içine düşeceğiz. Çünkü düşünmeden yapmak olamayacağı gibi ; yapmadan düşünmek olabilir mi ? İster akıl, ister uzam bazında olsun, isterseniz buna zamani da katalım ve bir de-

rinlik kazandırılm ; tarihin hangi kesitinde olunursa olunsun düşüncenin oluşumunu ve etkinliğini ve ortaya koyduğu sonuçları birlikte ele alıyoruz.

Bunun çok çeşitli örneklerini, değişik bölümlerde göreceğiz. Hemen çok ilginç bir kaç örnek vermek isterim :

Bilim kültürü olan hemen herkesin, ünlü İtalyan heykeltıraş ve ressamı Leonardo da Vinci adını duymamış olması olanaksızdır. Vinci, 1452-1519 yılları arasında yaşamıştır. Rönesansın ortaya çıkardığı en ünlü kişiliklerden biridir. O, aynı zamanda bir teknisyendir, bir yaratıcı, bir icatçıdır. Eğitimi bu amaçlara yönelik olmamasına karşın, üçyüz civarındaki icadı, sezgisel bir bilinç ürünüdür ve çoğu uygulanmaya başlama aşamasında kalmış, gerçekleştirilmemiştir. Bir diğer husus da, buldukları öyle şeylerdir ki çağının çok ilerisindedir ve o günün teknolojisi bunlar için yeterli değildir. O tam bir denemeci ve kendine özgü bir dahidir. Ancak yaptığı bunca şey, bilimsel bir temele dayanmadığı için ve bilimsel bir açıklaması olmadığı için, gerçekleştirilmemiştir. Kendisinden sonra gelenler, O'nun yaptıklarını ve düşündüklerini kendi koşulları içinde ve daha şanslı bir ortamda denedikleri için ve ortaya koydukları kuramların ve ileri sürdükleri tasarımlarının çağın teknolojisiyle eyleme dönüştürme şansları bulunduğu için, benzeri bir çok buluş, daha sonraki yüzyıllarda yaşama geçirilebilmiştir. Vinci'den geriye kalanlar ise, ünlü Mona Lisa adlı tablosu ile Roma'yı süsleyen muhteşem heykellerdir. O aynı zamanda bir mimari dehaydı. Doğaştan yaptığı bu işlerle O'na bir sıfat ve ünvan vermek bir türlü olanaklı olmamışsa da, insanlar O'nun yaptıklarını bakarak, XVI.y.y.dan sonra O'na *sihirbaz* sıfatını uygun bulmuşlardı.

Göreceğiz ki, Archimedes de bir yaklaşıma göre Vinci'de olduğu gibi kendine özgü çalışma ve olağanüstü sezgi erkiyle, çağının çok ilerisinde buluşlara imzasını atmıştır. Ancak O, bir makinanın yapımına doğrudan geçmeden önce, onun çalışmasının temel yasalarını araştırıyor ; makinanın doğrudan yapımı sürecini başlatmadan önce, onun bağımlı olduğu sistemi ve doğal düzeneği ortaya çıkarmaya çalışıyordu. Bu nedenledir ki Archimedes, *Mekanik*'in ve *Hidrostatik*'in bir çok yasasını daha o zaman, M.Ö.III.y.y.da ortaya çıkarmış bulunuyordu. İşte bundan sonra işin teknik ve uygulama yönüne yöneldiği içindir ki yaptıkları bilim adına geçerli ve kalıcı olmuştur. O'na ait daha ayrıntılı bilgileri ilerideki bölümlerimizde bulmak olanaklıdır.

Bu iki büyük ustayı karşılaştırdığımızda, Vinci'nin Archimedes'den yaklaşık 1740 yıl sonra doğmuş olmasına karşın, Archimedes gibi düşünerek yola çıkmış olmaması, bilim adına bir noksanlık olarak görülmektedir. Vinci'yi bir bakıma eleştirmemize karşın yine de O'nu anıyoruz ; hatırlıyoruz. Bu da Vinci'nin yine de "büyük" olduğunu göstermektedir.

Bu örnekler, yukarıda sözü edilen *Düşünmek-Yapmak İkilemi* için aynı zamanda bir açıklama özelliği taşımaktadır. Bu konuda, son olarak söyleye-

bileceğimiz bir şey de, tekniğin ya da bilimden uygulamaya geçiş sürecinin değer kazanmasının önemi ; bir başka yoruma göre, bilimin diyalektik ve sofistçe yöntemlerle değil, doğanın gözlenmesiyle araştırılması gerektiği şeklindeki açıklamalardır.

Roger Bacon ve Bernard Palissy gibi filozoflar, bu alanda ortaya attıkları fikirlerle bir süre düşünce dünyasının gündemini ellerinde tutmayı başarmışlardır. Bunlar *Yapmak* tarafında olanlardır. Descartes ve Galilei gibi *Düşünmek*'i öne çıkaran bilim adamları ve filozoflar ortaya çıktıktan sonra, bilim dünyasının eksenini değiştirmiş oldu. Ancak düşüncenin öne çıktığı zamanlarda bile, uygulamada ve görgül (empirik) bilimlerdeki gelişmeler asla yadsınmamıştır. Bugüne ulaşmada bilimin ve tekniğin geçirmiş olduğu evreler, karşılıklı bir iletişim ve etki-tepki yasasına uygun olarak gerçekleşti ve doğal olarak bütün bunlardan insanlık karlı çıktı. Çünkü herşey insanlar içindi !

*Bilgi Teorisi* olarak adlandırılan oluşum, bir bakıma, *Bilim*'in alt yapısı sayılan *bilgi*'nin tanımlanmasını, seçilmesini ve değerlendirilmesini sağlar. Neyin bilgi olduğu, neyin olmadığı anlaşılmalı, ayırt edilebilmelidir. Bunu ayırabilecek bazı ölçekler ya da ayrıçlar olmalıdır ve kullanılabilmelidir. Bugün *Bilgi Toplumu* ya da *Bilgi Çağı* gibi deyimleri kullanırken anlatılmak istenilen nedir ? "Bilgi" her şey midir ? İşte bunları tartışarak ve çözümlenmeye çalışarak bazı gerçekleri anlamak olasıdır. İşte bu konularda felsefenin görevi önemlidir ve onu işe katmak açıklamalarımızı kolaylaştırır. Ancak hemen belirtilmelidir ki, kavram ve fikir birliği içinde olmamız kesinkes zorunludur.

İnsanlar *Bilim*'i tanımadan önce *Bilgi*'ye yönelmişlerdir. Bilgi edinme ve toplama, bir kolleksiyon yani bir birikim işi ya da anlayışıdır. İnsanlar, toplumlar oluşturarak yaşamaya başladıktan sonra, bu bilgi biriktirme işi sosyal bir olay bir dayanışma olgusu yaratmıştır. Aynen savaşmak gibi ; tek olmak yerine topluca bu işi yaparak bir savaş gücü oluşturmanın anlamı neyse, burada da yapılmak istenilen odur. Tek tek edinilen şu ya da bu bilginin yerine bilgilerin bütün bir toplumun olduğu ve onun için edinildiği düşüncesi, onları biraraya getirerek birlikte ele alınması kavramı, aynı anlayışı temsil etmektedir. Öyleyse yapılacak ilk iş, bütün bilgileri bir araya getirmektir.

Bundan sonraki aşamada, bilgi üzerinde çalışılmalıdır. Bir araya gelen bilgileri düzenlemek, seçmek, ayıklamak, yararlı olacakları saklamak, olanlara yeni bilgiler katmak, onları çeşitlendirmek, benzeşme modelleri oluşturarak var olan bilgiler arasındaki ilişkileri araştırmak ve onları sınıflamaya çalışmak bu sürecin başlıca konularını oluşturmaktadır. Bu düşünce tarzı, bu işi yapacak insanların ve giderek kurumların varlığını gerektirmiştir. Her halde ilk bilim adamları bu şekilde ortaya çıkmış olmalıdır. Çünkü bilginin sadece



elde edilmesi yeterli değildir ; o işlenmelidir. Böylece anlamlı kılınması ve sınıflandırılması da sağlanmış olacaktır. Bilginin özü, bu birikimden hareket ederek *genellemeye* ulaşabilmektedir. Bir bilgi'nin, tıp ya da astronomi ya da kimya'ya ait oluşunu belirleme kriterleri kadar, her bir bilgi'nin kendine özgü içeriklerini bilmek ve bunların daima geçerli olduklarını ya da hangi koşullarda değişmez olduklarını belirlemek de gerekmektedir.Örneğin *ısı* bir kavram olarak biliniyor ve *termometre* de icat edilmişse, görülmüştür ki su her ısıtılışında, belirli bir basınç altında, kaynama noktası 100°C dir. İşte bu, genelleme ve aynı zamanda karşılıklı gerçekleşme ilkesini simgeleyen bir doğa yasasını kuramsallaştıran bir örnektir.

Bilgi birikimi, bilimsel açıklamaların yapılmasını zorunlu kılmıştır. Çoğu birer koşullu önerme şeklinde gerçekleşen bu açıklama tarzının diğer bir kısmı da karşılıklı koşullu önermeler şeklinde gerçekleşir. Genelleme yaparken de özel bir sembol kullanarak bunu sağlamış oluyoruz. Bu amaçla  $\forall$  sembolü kullanılır. Modern Mantık'ta bu sembol, “daima, hepsi, her, hep, tamamı, bütün” gibi sözcüklerin anlatmak istediği genellemeyi temsil eder. Böylece *önerme kalıpları* 'nı nicelemiş oluruz ve bunlara *nicelenmiş önerme kalıpları* deriz. Bu önermeler yardımıyla, bir olguyu ya da oluşumu açıklama yasasını ortaya koymuş oluruz. Daha sonra olayları sembollerle göstererek, onları simgesel olarak betimleriz. Bu şekilde olayların ya da oluşumların mantıksal bir yapısı olan bir genelleme elde edilmiş olacaktır. Bu, o olaya ilişkin bilimsel bir açıklamanın modelini oluşturur. Genel (tümel) anlamda bir nicelikli önermedir ki bunların *Açık Önermeler* olduğunu biliyoruz.

Örneğin, havanın ıslığı düşmüş ve ağaçlar yapraklarını dökmeye başlamış ise sonbahar gelmiş, kış yaklaşmış demektir. Bu bir doğa yasası olarak belirlenmiştir. Doğa da buna göre koşullanmıştır. Ağaçların yapraklarını dökmesine koşut olarak hayvanlar alemi de hareket halindedir. Onlar da kış hazırlıklarına başlayacaklardır. Kış uykusunu geçireceği ortamı şimdiden hazırlama telaşı başlamıştır. Yiyeceklerini depo edeceği yerler bulmalıdırlar. Bu karşılıklı etkileşim içinde değişmeyen kurallar olduğu görülecektir. Her yılın aynı döneminde hep aynı şeyler olmakta ; aynı şeyler yaşanmaktadır. Bu hemen hemen bütün coğrafyalarda benzer şekilde gerçekleşmektedir.

Bütün bunlar izlenerek bir doğa yasası hakkında bir *bilgi*'ye ulaşmak artık olanaklıdır. Bu bilgiden hareketle, bir doğa yasası çıkarılabilecektir. Bu yasa bir model oluşturacaktır. Genelleme yapmak, açıklama yapmanın bir koşuludur ki açıklama yapmak, gerçekte bilim yapmaya geçiş olarak algılanmalıdır. Çünkü görülür ki açıklama denilen şey, bilgileri kullanarak, öncülleri oluşturmak ve yukarıda değinildiği gibi, genelleme içeren çıkarımlar yapmak, yani usavurma yapmaktır. Bu ise, bir bakıma, bilim yapmakla aynı

anlama gelir. Öyleyse bilgi birikiminden başlayarak, insandaki muhteşem dürtü bizi ister istemez bu bilgiyi değerlendirmeye zorlayacak ve bu da sonunda kendi yöntemini (metodolojisini) bulmayı zorunlu kılacaktır. Ancak bütün olarak anlatılmak istenilen şey, bunların, tek bir kafanın ya da tek bir beynin işi olmadığıdır. İnsanları tek bir varlık olarak düşünmek suretiyle algıladığımızda işte bütün bunlar tek bir kafadan ya da tek bir beyinden çıkmış olarak değerlendirilmelidir. *İnsanlık* adını verdiğimiz bu olağanüstü bütünlük ve birliktelik, sonsuzadek bu işi yapmaya devam edecektir diye düşünülmelidir.

İnsanların hemen her konuda açıklamaya olan gereksinimi, daha fazla bilgiyi gerektirmiştir. Ne kadar genelleme yapılmak istenmişse o nedenle daha çok bilgiye ulaşmak zorunluluğu ortaya çıkmıştır. Bu ise düşüncenin, daha fazla eleştirel olmasını zorunlu kılmıştır. Ancak düşününüz ki, yeterli bilgi olmadığı hallerde, böyle bir genelleme yapmak zorunlu olunca, yapılacak olan nedir ? İşte bu boşluğu, insanların hayal gücü ile yaptığı yorumlar dolduracaktır. Yani bir bakıma *Yapay Bilgi* kullanılacaktır. İşte bu tür bilgilerin ne denli sağlıklı olduğu kuşkusuz tartışmaya açıktır. Bu yapay bilgilere dayalı açıklamalara *analoji* denilmektedir. Doğal olarak analogiler gerçek genellemelerin yerini aldığı anda, ortaya saptırılmış açıklamalar çıkmış olur. Bu tür açıklamalar *Sözde Açıklama* olarak adlandırılmaktadır. Genelde felsefenin bu zeminde ortaya çıktığı söylene gelmektedir. Demek ki bilgi birikiminin yetersiz olduğu dönemlere ait genellemelere güvenmek, kanımca sakıncalı görülmektedir. Ancak bunların içinde yine de bazı ayrıcalığı olan genelleme ler vardır ki bunların çoğu *Matematik*’ te görülmektedir.

Aşağıda analoji’ye ilişkin bazı örnekler verilmiştir :

“ Bir filozof, çok eski çağlarda, *akıl* hakkında bir çıkarım yapmak, oradanda bir genellemeye ulaşmak istemektedir. Tutar, akıl’ı, töz (cevher)’e benzetir onunla özdeşleştirir. Aklın, yaptığımız işleri denetleyen bir soyut varlık olduğundan hareket eder.

Kullanılan “analoji” onu anlamsız ve yanıltıcı bir sona götürür. Bir töz olarak, demirden bir mamul madde oluşturduğumuzda, madde ile demir arasında bir ilişki ve temel özellikler yönünden bir bağdaşım vardır. Oysa *akıl* insanda var olmasına karşın, insan vücudunun hiç bir özelliğine sahip değildir.

Aristoteles’e göre, ağaçtan yontulacak bir heykelin kendisi, ağacın içinde esasen vardır. Bütün başarı, onu oradan çıkarmaktır. Benzer bir yaklaşımla denilebilir ki, bütün cisimler onların içinde buldukları ortamda (maddede) saklıdır. Öyleyse bir cismin ortaya çıkması, maddenin o şekli alması sürecini kapsmalıdır. Demek ki biçim, kendi kendine var olan bir şeydir. Buna koşut olarak, bir cismi havaya fırlattığımızda cismin yere düşmesi olayını

Aristoteles, “*onun yeri orası olduğu için, oraya gitmiştir*” şeklinde açıklamaktadır. Tipik bir analogi örneği...

Aristoteles’in bir de canlının oluşumuna dair bir teorisi vardır ki bu da tipik bir analogi örneğidir. Yüzyıllar öncesinin, günümüz çağdaş bilgilerinden yoksun olan filozoflar bu konularda görüş bildirirken, görgüleri ve inançları doğrultusunda açıklamalar yapmaktadırlar. Aristoteles de bu şekilde hareket ederek şu açıklamayı veriyordu : “*Erkek bireyin, dışının biyolojik maddesi üzerinde bir biçim oluşturmak.*” Görülmektedir ki bu da bir analogidir.

*Analoji*, sözlük anlamıyla :“*benzerliğe dayanan bir çıkarım türü*” olarak tanımlanmıştır. Bir başka yaklaşımla, bazı ortak yanları olan iki şey arasındaki *benzeşim* olarak da açıklanmaktadır.

İlerideki bölümlerimizde pek çok filozoftan söz açıp, onların çalışmalarından ve çeşitli olaylardan söz edecek, örnekler vereceğiz. Bunların bazılarının da *analoji* ile karşılaşmak olasılığı vardır. Örneğin Aristoteles’i yetiştiren Platon (Eflatun)’dan da çeşitli analogi örnekleri vermek olanaklıdır.

Yukarıda bilgi birikiminden önermelere ve onlardan da genellemeler yolu ile mantıksal çıkarımlara geçerek, bilim yapabilmenin nasıl olanaklı olacağını tartışmış olduk. Şimdi de açıklamaların yapılabilmesi ve konulara bir içerik kazandırılabilmesi için bazı yeni kavramların gündeme getirilerek tartışmaya açılması yerinde olacaktır. Bunların başında, bu önermelerin niteliklerini gözden geçirmek gelmektedir. Bu amaçla, konuya bir hedef göstermesi nedeniyle, felsefe’nin Nusret Hızır tarafından yapılan şu özgün tanımını birlikte inceleyelim : (\*)

“ *Felsefe’nin, bilim önermelerinin mantıksal analizi olarak tanımlayabildiğimiz bir etkinlik olduğu kanısındayım. Şimdi de felsefe’nin bir bilgi dizgesi (sistemi) değil, bir etkinlik olduğunu düşünüyorum. Bir de diyorum ki, diyalektik gerçeğe sentetik bir bakıştır ; mantıksal analiz ise, bütünü oluşturan aşamaların içindeki ayrıntılarda geçerli yöntem olabilir. “*

Bu tanım, kapsamı ve içeriği itibariyle, *spekülatif olmayan felsefe*’nin ne olması gerektiğini çok iyi açıklamaktadır. Demek ki bu türlü tanımlanan bir felsefenin yapılabilmesi için, içinde analogi olmayan bir bilgi birikimine gereksinme vardır. Çünkü bu tanımda da görülüyor ki, bilim önermelerinin oluşması ve bunların mantıksal çözümlemelerinden söz edilmesi, önermelerin sağlıklı bir bilgi tabanına oturmasını gerekli kılar. Tanımda sözü geçen *bilgi dizgesi* deyimini, kanımca tam olarak bunu anlatmaktadır. Çünkü olması gereken, salt bilgileri değil, onların oluşturduğu önermeleri incelemektir. İşte etkinlik budur. Bunun için gerekli araç ise *mantık*’ tır. Etkinlik kapsam itiba-

---

(\*) Nusret HIZIR, **Felsefe Yazıları**, Çağdaş Yayınları, Yıl ?, İstanbul, s. 6

riyle bir de olguyu içermektedir ki bunu *diyalektik* olarak ele alırsak, bunun *sentetik* bir yapıda olduğundan söz edilmiş olur. Sentetik önermeler, bir başka deyişle olgusal içerikli önermeler, öndeyi yapmamıza olanak sağlarlar. Örneğin yazın sıcak aylarında telefon telleri daha sarkık bir hal alır ki bu ısınan tellerin genleşmesi olayıyla bağlantılıdır. Öyleyse bu genelleştirilebilir ve sıcak bir ortamda, telefon tellerinin daha da sarkacağı ifade edilebilir. Bu çıkarımla bir yanlışlık yapılmış olmaz ; çünkü çıkarım olgusaldır. Bu türlü oluşan bir önermeye *sentetik önerme* denir. Bir de *analitik önerme* vardır ki bunlar “doğruluğu apaçık” olan önermelerdir. Örneğin,

- Dört ayaklı hayvanlar ; hayvandır.

- Yaşamıyorsa ; ölmüştür.

gibi...Önermelerin analizi üzerinde durmayacağız. Çünkü bu konu esas itibariyle *Modern Mantık*’a ait olup, bunlar bizim çalışmamız içinde birer ayrıntıdır. Mantık ile ilgili çalışma yapılan yerlerde ”önerme çeşitleri” içersinde bir konu olarak ele alınmıştır. Burada konumuzun içine girmesi nedeni ve onlardan kısaca söz etmek zorunluluğumuz, yukarıdaki tanımdan kaynaklanmaktadır. Orada geçen terimlerin açıklanması ve tanıtılması gerektiği düşünülmüştür.

Günümüzde *Modern Mantık* ya da *Sembolik Mantık* adlarıyla yaşama geçmiş bulunan yeni mantık, artık *önermeler mantığı*’nı tamamen içerdiği gibi, klasik mantığı çok büyük oranda aşarak mantığın matematiksel bir boyut kazanması nedeniyle, bilimde yaratılan devrimde öncülük etmesinin yanısıra, bilimin ve bilginin yorumlanmasında da çağdaş bir yaklaşımın oluşmasına olanak sağlamıştır. Bu mantığa *Matematik Mantık* denilmesinin nedeni bu olsa gerektir.

Bu satırların yazarı da, bu mantığı yıllarca inceleyen, bu konuda araştırma yapan, eser veren ve eğitime katkıda bulunan bir bilim adamı, bir öğretim üyesidir.

Bilimde olagelen hızlı değişimler, hele XX.y.y.biliminin akıl almaz gelişmesi süreci, yeni mantıkların ortaya çıkmasına neden olacaktır. Burada onlardan sadece adlarını anarak söz etmekle yetineceğiz. İleride bunlar çok daha ayrıntılı olarak tanıtılacaklardır.

Modern Mantık olarak adlandırılan mantığın bir diğer adı da *İki Değerli Mantık*’tır. Çünkü bu mantıkta, önerme olarak tanımlanan iddialar ya da yargılar ya Doğru (sembolü D) ya da Yanlış (sembolü Y) olarak değerlendirilecektir. Üçüncü bir durum olamaz. Eğer böyle bir şey varsa, o zaman bu bir önerme değildir. XX.y.y.da bir ara *Çok Değerli Mantık*’tan söz edilmiştir.

Bu gibi mantıklar yeni arayışları temsil etmektedir. Yeni çıkan mantıklar öncekileri yok saymamaktadır. Bilimin yanısıra özellikle teknoloji de yeni

bazı bilgilere gereksinme duymaktadır. Araştırmalarda ortaya çıkan yenilikleri modelleyebilecek ve mantıksal boyutlar kazandıracak bu arayışlar yüz-yılımızın son çeyreğinde yeni bir mantığın ortaya çıkmasına neden olacak, bu yeni mantık bazı gerçek uygulamalarda motor görevi yapacaktır. Bu yeni mantığa *Bulanık Mantık* ya da *Puslu Mantık (Fuzzy Logic)* denilmektedir. Bu mantıktan da ileride yer yer söz edilecektir. Ancak burada bu mantık hakkında kısaca bilgi sunmanın uygun olacağı düşünülmüştür :

Bulanık Mantık (Fuzzy Logic) deyiimi, bu mantığın kurucusu Zadeh tarafından 1965 yılında bilime armağan edilmiştir. Prof. Dr. Lütfü Asker Zadeh, aslen Azerbeycan'lı olan bir Amerikan vatandaşıdır. California Üniversitesinde çalışan bu matematikçi-mantıkçının buluşu kısa sürede ilgi görmüş ve gelişmiş ülkelerin hemen hepsinde hızla gündeme getirilmiştir. Bu ülkelerde araştırmalara konu edilmişken bir yandan da teknolojiye uygulanması büyük bir hızla tamamlanmıştır. 1970 li yılların başlarından itibaren, başta A.B.D., Japonya ve Çin ve bazı Avrupa ülkeleri olmak üzere, 30 civarında ülkede bu konuda yoğun çalışmalar yapılmaktadır. 1980 li yılların başlarından itibaren de teknolojiye ilk uygulamalarını göstermiş, ilk ürünlerini vermeye başlamıştır. Bu uygulamalar hayli ilgi uyandırmıştır. Soyut kavramlardan somut uygulamalara dönüşümün en güzel örnekleri bu yeni oluşumda görülmektedir. *Bulanık Mantık* ile ilgili çeşitli örnekler bu mantığın somut uygulamalarını ortaya koymuştur.

Bu uygulama, mantığın doğayı daha iyi betimlemesi olarak açıklanmaktadır. İnsanların çocukluk, gençlik, orta yaşlılık ve yaşlılık çağlarını çok daha iyi betimleyen ; bir otomobilin fren mesafesinin mantığa indirgenmesini sağlayan bu gelişme iki değerli olmanın dışındadır. Asansör, elektronik otomat (her türlü programlanabilir makina), fotoğraf makinası, fotoseller ve daha pek çok teknolojik ürün, bu mantığı yorumlamada ve çeşitlemede yeni yeni ufuklar açmıştır.

Bu konuda farklı bir örnek vermek isterim. Bu aynı zamanda iki mantığın bir bakıma karşılaştırılması anlamına da gelecektir.

Sembolik mantığı aynı zamanda iki değerli mantık olarak da nitelendirdik ki bu *dualist* bir anlayışın tipik yansıması sayılmalıdır. Gerçekte bu süreç, devamında, *Boole Cebiri ve Boole Fonksiyonları* yardımıyla yeni bir boyut getirmiştir. Bunun uygulamalarından da *Lojik Devreler* ve onlara ilişkin uygulamalar olarak da ortaya *Lojik Devre Sentezi* çıkar.

Bu uygulamalarda bir dönüşüm yasası belirlenir. Buna göre, iki değerli mantığın D (doğru)si Boole cebirinde 1 ; Y (yanlış)si ise 0 ile temsil edilecektir. Lojik Devreler'de bu semboller, bir anahtarın (ve teknolojik süreçte bir elektrik devresindeki anahtarın) açık ya da kapalı olmasını temsil edecek-

tir. Anahtarın kapalı olması (akım geçmemesi) durumu 0 ile ; anahtarın açık olması (akım geçmesi) durumu ise 1 ile gösterilir. Bu da bir *ikili (dual)* oluşturur. Oysa bakıyorsunuz, bir elektrik anahtarı ama dual düzenekte değil, restotalı bir anahtar. Bu anahtar ile aydınlatmayı ayarlama seçeneğiniz bulunabilmekte. Aydınlatmada, ara değerlerin tümü kullanılabilir. Artık ampul yandı ya da söndü gibi iki değerlilik ortadan kalkmış durumda. Şimdi bu uygulamanın mantıki açıklaması nasıl yapılacaktır ; soru budur ? Burada hangi ara değerler vardır, nasıl gösterilecek ve bunlar için mantık yasaları nasıl düzenlenecektir ?

Bu oluşumda ara değerler  $[0,1]$  aralığı içinde olmak koşuluyla, örneğin  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{3}{4}$  vb.gibi sembollerle gösterilecektir. Bunlar bu aralığı örteceklerdir. Bu şekilde, *Bulanık Mantık* konusunda, yepyeni bir oluşum yaşanmaya başlamıştır. İşin teknik yönleri başlıbaşına bir matematik bilgisini gerektirmektedir. Bunlardan söz edilmeyecektir.

Aristo Mantiğından, Bulanık Mantığa...Görülüyor ki bilimin temel disiplinini olan *mantık* dahi değişimler ve yenilenmeler içindedir.Buna dayalı açıklamalarla oluşan bilim, nasıl değişmeden durabilir ?Bu bilim için de kaçınılmazdır. Bilime dayalı teknolojiler de değişecektir ; gelişecektir.Bu da zorunlu bir değişim sürecidir. Öyleyse her şey, bir değişim içindedir. Farklı olan bunların nitelikleri ve süreçleridir. Örneğin yeryüzü üzerindeki anakaraların her yıl birkaç santimetre yer değiştirdiğini biliyor musunuz ? Evrende genişleme ve çökme gibi kavramların kuramsal araştırmalarda ortaya atılan sava göre, uzay denen boşlukta, diğer galaksilerle galaksimiz Samanyolu'nun birbirlerinden büyük hızlarla uzaklaştıklarının saptandığı bilinmektedir. Bu konularda pek çok araştırma yapılmıştır ve yapılmaya devam da edilmektedir. Pek çok eser yazılmıştır ve yazılacaktır. Sonuçta anlaşılıyor ki, *evren* de durmadan, hem de büyük bir hızla değişmektedir. Ancak bütün bunlara karşın önemli bir kavram oluşmuştur ; o da *denge*'dir.

Eğer spekülatif olmayan bir *felsefe* yapılacaksa bunun için araç *mantık*'tır. Mantık, bilimin temellerini oluşturan ve ilişkileri düzenleyen bir düşünce yönlenmesidir. Bazı tanımlara göre o, “ *Doğru düşünmenin kurallarını koyan bir disiplin*”dir. Bunu tartışmayı gerekli görmüyorum. Ancak hangi tanıma bakılırsa bakılsın, açık ya da kapalı bir şekilde, mantık ile düşünce sistemi arasında kurulmak istenilen ilişkiyi görmek olanaklıdır. Mantığın koyduğu kurallara göre, bir olguyu açıklama süreci, gerçek anlamda *felsefe* yapmak olacaktır. İşte *matematik*, temel yapısı ve içinde var olan mantık olgusu itibariyle, felsefeye en yakın bilim dalı olarak görülmektedir. Matematiğin bu ayrıcalığı, diğer doğa bilimlerinin en yakın destekçisi durumunda olmasından da kaynaklanmaktadır. Bu nedenledir ki, bugüne kadar yazılmış bü-

kadar yazılmış bütün felsefe ve mantık kitapları, matematikten kaçınılmaz olarak söz etmekte, çoğu örneklerini oradan seçmektedirler. Matematik, felsefeye, görgül (empirik) bilimlerden ve sosyal bilimlerden daha çok temel oluşturmaktadır.

Şu anda, “*matematik hakkında*” uzun boylu açıklamalar yapmak gereğini duymuyorum. Ancak kitabımızın son sayfasına ulaşıncaya kadar ondan o kadar çok söz edilecektir ki, bu konuda yeteri kadar aydınlanacağız. Ne var ki bu kitaba özü ve esası itibariyle girmesi olanaksız o kadar değişik ve farklı bir tarihi ve içeriği kısaca yapılanması var ki matematiğin bunu bir kitap ile ayrıntılı olarak tanıttım. (\*)

Matematik ölümsüz bir bilimdir ve insanlık var oldukça, var olacaktır. O, insanda olan bir şeydir. Matematik, evrenin ve doğanın yapısında da vardır. Bütün iş, bunları anlamak, görmek, yaşamaktır. Kısacası farkına varmaktır. İşte bunu başarabilenler ayrıcalıklı insanlardır ve biz onlara bilge, filozof, alim, dahi gibi özel sıfatlar yakıştırıyoruz. Böylece bu sığara layık insanları bilim tarihi içinde ebedileştiriyoruz. O’lar artık insanlığa aittirler ve ölümsüzdürler ; ne mutlu O insanlara.

Matematik ile Felsefe arasındaki ilişkiyi Bertrand Russell, 1935 yılında, verdiği bir konferansta çok iyi açıklamıştır. O şöyle demiştir :

“ *Sağlam bir felsefe kurmak istiyorsanız, metafizikten vazgeçmelisiniz ve sadece iyi bir matematikçi olmaya çalışmalısınız.* “

Bu konuda Lord Kelvin’in de diyecekleri vardır :

“ *Matematik, biricik sağlam metafiziktir.* ”

Onun burada metafizik olarak ifade ettiği disiplin, yine de felsefedir. 1936 yılında Henri Léon Lebesgue bir açıklamasında,

“ *Kanaatimce bir matematikçinin, matematikçi sıfatıyla felsefe ile uğraşmaya gereksinimi yoktur ; esasen bir çok filozof da aynı fikri ifade etmiştir.* ” diyor. Buraya bu açıklamaların konmasından amaç, yukarıdaki iddialara kanıt oluşturacak nitelikte olmalarıdır. Açıklamaların aralarında yıllarca fark olsa da ve farklı ortamlarda ifade edilmişse de, bu deyişlerin bugün konumuza katkısı yadsınamaz. Bu söyleşilerde, bir ortak fikir ve ortak düşünceye yönelindiği görülmektedir.

Bu örnekler, tarihin değişik zaman aralıklarını dikkate almadan çoğaltılır ise yeni bazı söylemlerden de söz edilebilecektir.

---

(\*) **Not :** Bu konuda, **Matematik [Ve] Tarihi** adıyla 4 Cilt’ten oluşan bir kitap yazılıp, yayımlanarak, bu görev de yerine getirilmiş olmaktadır. Bu kitapların yayımlanması 1999-2002 yılları arasında, Yıldız Teknik Üniversitesi’nce gerçekleştirilmiştir.

Örneğin Platon (Eflatun) şunu demektedir :

“ *Tanrı daima geometri kullanır.* ”

Carl G.Jacobi ise, Platon’a nisbet yaparcasına, şöyle seslenir :

“ *Tanrı daima aritmetik kullanır.* ”

Matematik yapmakla Tanrı’ya yaklaşıldığı iddiasında olanlar vardır. Sonsuzluğa egemen olmak ve onu elinin altında hissetmek ve hükmetmek duygusu, bu sezgi, ne kadar ayrıcalıklı bir şey olsa gerek... Bu her insana hatta her matematikçiye de nasib olmayabilir. Bunu hissetmek için, sadece matematik yapmak yeterli değildir ; onu hissetmek de gerekmektedir. Bu ise apaçık bir biçimde, ayrı bir çabanın gerektiğini ifade etmektedir. *Matematiğin Temellerini* oluşturan Mantık ve Felsefe’nin yanısıra bir de insana özgü bir öge katılmak gerekirse bunun *akıl* olduğunu söylemek kanımca yanlış olmayacaktır. Matematik mutfağının özel malzemeleri sayılan geometri, aritmetik, cebir, trigonometri vb.konular olsa olsa matematik yapmanın araçlarıdır. Ancak bütün bu araçların da kendi içlerinde sınıflanmış ve bütünü oluşturan bazı parçaları vardır. Bu parçalar uyumlu bir bütünlük içinde bir sistem oluştururlar. Aksi halde sistem çalışmaz. Yani bütün bu araca karşın, sağlıklı bir mekanizma kurulamaz. İşte bu uyumun sağlanmasında araçları kullanım amacına uygun olarak yönlendirecek bir güce gereksinme vardır ki o da *akıl*’dır. Matematik, insan akıl ve zekasının yarattığı belki de en yüce değerdir ve o adeta bir sanattır.

Nereden bakılırsa bakılsın, bilimin temelini şu üçlü oluşturmaktadır : *felsefe, mantık, matematik*...Akıl yürüten, bilen ve kendini aşarak zekası yardımıyla doğa ile barışık yaşamaya başlayan ilk insan Homo-Sapiens’den itibaren gelişen, doğada daha uygun olarak yaşayan insan yerine, uygarlığa adımını atmış ve toplumlar oluşturarak yaşayan insan aşamasına geçilmesi bile, insanın yaradılışında var olan *sosyalleşme* olgusunun açık bir göstergesidir.

Doğal olarak, uygar toplumlara geçmeden önce insanlar, ilkel toplumlar oluşturarak yaşamışlardır. Bu süreç, *Tarih Öncesi Çağlar* ya da *Eski Çağlar* gibi adlar vererek zamanı tanımlamaya çalıştığımız tarih aralığında, milyonlarca yıl süren karanlık dönemlerdir. Ancak gelişme denen şey ; insanları iyi birşeyler yapmaya, doğruyu bulmaya ve güzele yönelmeye zorladıkça, ortaya gelişme adına sevindirici sonuçlar çıktığı görülmüştür. Buna başarı payı da eklenirse, artık *insanlık tarihinin başladığı* noktaya gelinmiş olacaktır.

Varılan sonuç toplumların oluşumunu ve toplumu oluşturan kişileri etkileyecektir. Ancak bu sonuçlara ulaşmanın yolları kendiliğinden gerçekleşmiyor ve oluşmuyor. Bunda toplumu oluşturanların yaşam anlayışından, toplumun yaşam koşullarına kadar, toplumu yönlendirenlerden yönetenlere kadar



çok değişik etkenlerin var olduğunu görmemek olanaksızdır. Bütün bu gibi hususlar o toplumun çeşitli alanlarda öne çıkmasına ya da gerilemesine neden olan önemli sonuçlar doğurmaktadır. Buna *genel tarih* yaklaşımıyla bir çok örnek vermek olanaklıdır. Biz, konumuz itibariyle bunu örneklerken *bilim tarihi*'ni yeğleyeceğiz. Gerçekten de çok çarpıcı ve ilginç örnekler verilebilecektir. Bunlar karşılaştırmalı bir açıklamayla sunulacaktır.

İyonya uygarlığı gelişme ve ileri düzeye ulaşma süreci, güzel Anadolu'muzun batı kesimlerinde M.Ö.XII.y.y.dan başlayarak devam etmiştir. Bu eski Yunan Uygarlığı, gelişmesini, M.Ö.VIII.y.y.a kadar sürdürecektir. Daha sonraki y.y.da bu uygarlık varlığını, bir süre daha devam ettirmiştir. Zaman içinde siyasi gelişmeler değişim gösterecek ve savaş tekniğinin gelişmesine de bağlı olarak, etrafından gelen çeşitli baskıların altında ezilmeye başlayacaktır. Bunun sonucu olarak siyasi düşmanlığı olan ülkeler arasında savaşlar yaşanmaya başlanacaktır. Alan kazanmak, denize ulaşmak, zenginlikleri yağmalamak ve çeşitli değerleri ele geçirmek arzusuyla başlayan bu tür savaşlar sonunda, İyonya gibi uygarlıkların tarihten silinmesine neden olacak sonuçlar doğurmaktadır. Nitekim, İyonya ile Persler arasında yer alan Lidya devletinin varlığının M.Ö.540 yılında sona ermesinden sonra, Persler ile komşu ülke durumuna giren İyonya, Perslerin baskısını üzerinde hissetmeye başlayacaktır. Savaşçı bir millet olan Persler kısa sayılacak bir süre sonra İyonya'yı egemenliği altına alacak ve bu uygarlığı tarihten silecektir. Bu uygarlığın son zamanlarında yani gerileme sürecinde, bilim adamları ve sanatçılar batı Anadolu'dan Avrupa'ya doğru kaçmışlardır. Çünkü onların işi savaşmak değildir. Gittikleri yerlerde yeni uygarlıklar kurmak ya da kurulmuş uygarlıklara katkıda bulunmak gibi görevler üstlenmişlerdir. İlerideki çalışmalarımızda bu zaman kesitinin ve bu coğrafyanın ne kadar önemli olduğunu göreceğiz. Bazıları günümüzde dahi kullanılmakta olan bilgilerin çoğunun, binlerce yıllık mazisi olduğunu öğrenmek, insana heyecan veriyor.

Şimdi de bir başka uygarlıktan söz edeceğiz. Koşulları ve yaşam felsefesi bakımından öncekinden çok farklı bir uygarlık olan Çin... Bu uygarlığın da bilime çok önemli katkıları olduğu bilinmektedir. Uzakdoğu uygarlıklarını bir bütün olarak alırsak, bilime katkıları bakımından Hind uygarlığı ve sonra da Japon uygarlığı ayrıca söz edilecek kadar önemlidir. Biz Çin uygarlığını incelemeye devam edelim.

Çin'de karşılaştırdığımız, İyonya uygarlığından çok farklı bir yaşam ve yönetim anlayışı egemendir. Keza din anlayışı da çok farklıdır. Çin'de egemen bir derebeylik vardır o zaman ve bu yöntem biçimi yüzyıllar boyunca Çin için değişmeyen bir yazgı olmuştur. Bu yönetim şekli zamanla iç çatışmaları da kaçınılmaz kılmıştır. Bu yüzden isyanlar çıkmış, iç savaşlar yaşanmıştır.

Gerçek adı Chung-ni olan ve uygarlık ve bilim tarihinde Konfiçyüs olarak tanınan bilge, işte böyle bir isyanın ürünü olan bir filozoftur. O, Çin uygarlığı için bir semboldür.

Konfiçyüs ustadan ileride daha ayrıntılı olarak söz edilecektir. Ancak görülecektir ki Çin’de iç çatışmalar başlayınca, bu ülkede bilim ya da felsefeyi temsil eden bu bilge de ülkesini terkederek komşu bir ülkeye geçecektir. İç savaş tehlikesi geçince, yeniden ülkesine dönecektir.

Bu örnekler, bilimle uğraşanların, ancak düzgün ve doğru yaşanan toplum şekilleri içinde varolabileceğini göstermektedir. Bu olgu tarih boyunca değişmeyecek ve bir yasa şekline dönüşecektir. Nitekim en tipik uygulamalarından biri de, II. Dünya savaşı sırasında görülecektir.

Düzgün ve doğru toplum deyimi, sadece siyasi bir seçenek olarak algılanmamalıdır. Coğrafi kriterler de burada dikkate alınmalıdır. Doğa koşullarının en elverişli olduğu kuşakta yaşayanlarla, bu ortama uymayan yerlerde yaşayan toplumların bilime katkıları o oranda farklı olmuştur. Bunu aşağıda olduğu gibi çözümlenmek olanaklıdır :

Birinci yaklaşım yarı-küre ile ilgilidir. Güney yarı-küre’nin neredeyse tamamı sularla kaplıdır. Avustralya anakarası dışında Afrika’nın ve Güney Amerika’nın birer parçası bu yarı-kürede kara parçası olarak görülmektedir. Oysa kuzey yarı-kürede toprak zenginliği daha fazladır. Şimdi bu karşılaştırma sonucunda denilebilir ki bilimi yönlendirmede adları öne çıkan bütün bilimler “Kuzey yarı-küre” insanlarıdır.

İkinci analiz, “İklim kuşakları” itibariyle yapılabilecektir. Bilindiği gibi bu yarı-kürede üç iklim kuşağı vardır : ekvator kuşağı, orta kuşak ve kutup kuşak ; ya da bunlara farklı olarak ; sıcak, ılıman ve soğuk kuşak da denilebilmektedir. Burada ılıman iklime sahip orta kuşak, bilim için en iyi ortama sahip olarak görülmektedir. Ekvatora ya da kutuplara yaklaştıkça, bu ortamlar bilim yapmak için uygun görülmemektedir. Kitabımızın ilerideki bölümlerinde adları geçecek pek çok bilginin ülkelerinin coğrafi kuşakları dikkate alınır, yukarıdaki analizin gösterdiği yönde bir sonuç alınacaktır.

Uygun yaşam koşulları, bilim yapmanın birinci koşuludur. Bunun için uygar bir toplumun ferdi olmak gerekmektedir. Sanat yapar gibi, bilim yapmanın da ortamı ve zemini hazır olmalıdır. Bunu sağlayamayan toplumlar ise, bu zenginlikten mahrum kalacaklardır. Öyleyse şöyle bir yargıya varmak hatalı olmayacaktır : *Her uygarlık ya da toplum, bilim toplumu olamaz.*

Doğal olarak bu iddiada bulunurken, bugünün anlayışından hareket etmiş oluyoruz. Bu düşüncenin bir sonucudur ki tarihte görülen devletler ; ya çok savaşarak dünya siyasi coğrafyasını değiştirdikleri ya da bilim yaparak uygarlık coğrafyasını değiştirdikleri için bu üne kavuşmuşlardır. Sadece sanat

ya da sadece din olgusuna bağlı, böyle bir yücelme asla olanaklı değildir.

Canlılar alemi içinde *insan*, özel sınıftır. O'nun yaratılışından beri bir tür modeli vardır ve bu zamanla günümüzdeki şekli almıştır. Bu sınıf içinde yer alan iki farklı öge, *erkek* ve *dişi unsurlar*, doğadaki *dualist yapı* ile tam bir uyum içindedir. Bu felsefede bu farklı cinslerin varlığı, çeşitli doğa yasalarını çağrıştırmaktadır. Buradan, daha insan yaratılırken ortaya çıkan *değişim süreci*'nin, doğanın kendi içinde var olan bir olgu olduğunun belirgin bir işareti ya da simgesi olarak görülecektir. İnsanın yaratılışındaki mükemmel biçimi, geçen sürede hiç değişmemiştir. Fiziksel boyutları neredeyse hep aynı olup şimdi de onun metafiziksel boyutuna yönelelim.

Tarih boyunca görüyoruz ki, hangi coğrafyada ve hangi tarih kesitinde ortaya çıkmış olursa olsun, insanlar hep birbirine benzemektedir. Bu da doğal sayılmalıdır. Gerek ruhsal oluşumlar, hepsinde sanata ve yaşama olan bağlılık, sevmek ve ibadet etmek gereksinimleri, çoğalma ya da soyunu devam ettirme güdüsü, hatta oyunları bile, birbirine benzemektedir. İç güdülerini, korkuları ve heyecanları, oluşlar karşısındaki çoğu tepkileri, neredeyse birbirinin aynı olup bunlar ortak davranış biçimleri olarak saptanmıştır. Biçimde ve özdeki bu ortaklıkların yanısıra bir de sosyal varlık olmak gereksinmesi, onları topluluklar kurarak yaşamaya yönlendiren en güçlü istek olmalıdır.

Denilebilir ki yukarıda sözü edilen bazı hususlar, insanlar dışında diğer canlılara da aittir. Canlılar alemini oluşturan bitkiler, hayvanlar ve insanlar için bir aynı bir ortak tanım verilmektedir : “Canlılar ; doğarlar, büyürler, ürerler (yerlerine kendine benzeyeni bırakırlar), yaşlanırlar ve ölürler.”

Fiziksel özellikleri itibariyle büyük farklılıklar gösterebilirler bile, hareket eden, doğa koşullarına uyum gösteren, beslenmeyi gereksinen (yiyecek ve sudan güneşe kadar) ve birbirinden vazgeçemeyen varlıklardır, canlılar. Tüm zamanlarda bu saydıklarımız benzerlikler göstererek devam edip gelmiştir.

İnsana en yakın cins olarak hayvanlar, insanlarla ilişkileri yönünden bu sınıflamada ayrıca çeşitli alt sınıflara ayrılırlar. Örneğin evcilleşebilenler ile evcilleşmesi olanaksız yani vahşi dünyanın hayvanları, yararlılıkları açısından ayrıca değerlendirilmelidir. Burada önemli olan, insanın doğa ile olan mücadelesinde kendine yardımcı olacak ve yaşamının daha iyi olmasına katkıda bulunabilecek diğer canlıları iyi tanımasıdır. Çünkü yaşamını ancak onlar yardımıyla sürdürebilecektir. Etinden, sütünden, balından ve kasından yararlandığı hayvanı tanıması, kendi hizmetinde kullanması için onunla birlikte yaşamayı öğrenmesi gerekecektir. Keza bitkiler alanında de beslenmesi için gerekli ve yararlı olanları tanıyacak ve onları kendi eliyle yetiştirmek için gerekli olan deneyimleri kazanacaktır.

İnsanın beslenme konusunda, diğer canlılardan biraz farklı bir özelliği var-

dır. Hayvanlar genellikle (aksine örnekler varsa da ayrıcalıklıdır) bir tür beslenme şekline yönelmişlerdir : onlar ya etobur ya da otoburdurlar. Oysa insana bakarsanız o, hem etobur hem otoburdur. Bu yaklaşım, insanların canlılar aleminin diğer iki önemli üyesini de yakından tanımayı zorunlu kılmıştır.

Bu açıklamalar bizi bir yere doğru yönlendirmiştir. Canlılar alemiyle ve daha kapsamlı bir yaklaşımla “doğa ile” barışık yaşamak ve onun bütün nimetlerinden yararlanmak isteyen insan, bütün bunları nasıl yapacaktır ? Bu sorunun tek bir yanıtı vardır : *aklı sayesinde...*

O aklı sayesinde ki, sadece doğayla barışık yaşamının ötesinde, çeşitli icatlar ve buluşlarla yaşamını daha da güzelleştirecek ortamlar yaratabilmiştir. *İnsanlık tarihi* yani bir bakıma *Uygarlık tarihi* incelendiğinde, bu ayrıcalığa sahip insan denen varlığın, diğer canlılardan farklı olan davranışlar içinde olduğu görülecektir. Bununla o, doğaya karşı vermiş olduğu bir çok savaş da kazanmıştır. Gerçekte doğa da onun aklının gelişmesine önemli katkıkılarda bulunmuştur. Demek ki “insan aklı” durduk yerde ortaya çıkmamıştır. Akıl ve zeka hakkında daha ayrıntılı bilgilere ileride değinilecektir. Burada kastedilen, “var olan aklın gelişmesi” sürecidir.

İlkel insandan başlanarak, gelişmelere bir süreklilik kazandırılırsa, onların önce korunma güdüsü ile mağaralara girdikleri ve sonra kendi barınaklarını yapmaya başladıkları görülecektir. Isınmak ve aydınlanmak için ateşi bulmuş, örtünmeyi ve giderek giyinmeyi gereksinmiş, ateş sayesinde yemeklerini pişirerek yemeği öğrenmiş, tekerleği, ev ve av aletlerini bulmuş, ölülerini gömmeye başlamış, topluluklar kurarak yaşamayı öğrenmiş, bu arada sevmiş, öfkelenmiş, kıskanmış ve bazı şeyleri diğer insanlarla paylaşmanın gerekli olduğunu anlamıştır. Bütün bunların olması için onbinlerce yılın geçmesi gerekmiştir. Bütün bunların dışında farklı olan başkaca şeylere de gereksinmesi olacaktır. Örneğin *konuşmak* ve *yazmak* isteyecektir. Bunun için, en ilkel anlamda da olsa, bir yazı ve konuşma dili icadedecektir. Uygarlığa geçiş süreci için ilk parametreler bunlardır.

Uygar bir toplumdan söz edilebilmesi için, önce topluluk olma ve sonra da o topluluğun kuruluş yasalarına uyum sağlama yani vatandaş olma yeteneği olan insanların bir arada yaşaması gerekmektedir. Bu uygar topluluk, yaşam ortaklığını, belirli bir coğrafyada gerçekleştirecektir. Yasaları uygulayan bir kişi ya da bir sınıf vardır. Böylece yönetilen bir topluluk oluşmuştur. Yönetenin nasıl seçileceği, o uygarlığın kendi yazgısı ve kararıdır. Şimdi burada olması gereken en önemli unsur, dil ve yazıdır. Tarihte ilk uygarlıklara, yaklaşık olarak M.Ö.5000 li yıllar civarında, aşağı Mezopotamya’da rastlanılmıştır. Bu uygarlığın *Sümerler* olduğu bütün tarihçilerce kabul edilmektedir.

Bu uygarlıktan ileride ayrıntılı olarak söz edilecektir.

Dil ve yazı sorununu bir türlü çözen uygarlıkları bekleyen yeni aşama *sayılar*'a yönelmektir. Bunun için önce *rakamlar*'ın bulunması gerekmektedir. İlkel insanlar sayıları tanımadan önce bu gibi işleri, akılları yardımıyla başatabildikleri çeşitli yöntemlerle çözümlenmişlerdir. Bunun için *çentik atmak*, *iplere düğüm atmak*, *jeton kullanarak sayılama yapmak*, vb. yöntemler bularak temelde *bire-bir eşleme kavramını* kullanarak, sayma işini başarmışlardır. (\*) Bir aşama sonra, günlük yaşamlarında kullanmaya başlayacakları çeşitli araçlar yapmaya başlayacaklardır. Örneğin *güneş saati* bunlardan biri olup, doğanın ne olduğunu anlayabilmek için bir yandan da gözlemler yapmaya başlamışlardır. Hemen tahmin edilebilir ki, ilk gözlemleri gökyüzü ile ilgilidir. Zamanı ölçmek, gündüzü geceyi birbirinden ayırdedebilmek, farklı iki gökyüzünü algılayabilmek, o insanlar için hiç de kolay olmamıştır. Onları en çok meşgul eden, metafizik güçlerdir. Doğanın bu anlaşılmaz ve onlar için çözümsüz güçlerini anlamakta güçlük çekmişlerdir. Korkuyu, ürpermeyi, sinmeyi ve çaresizliği öğrenmişlerdir. İşte burada onlar yeni bir arayış içinde *din* dediğimiz güce ulaşmışlardır. Doğanın bu karşı koyamadıkları güçlerine karşı koyacak ve bu işi onlar yerine yapacak *Tanrılar* yaratmışlardır. Buradaki çoğulluk, ilkel topluluklar için olağandır. Çünkü her topluluğun ve hatta yerine göre herkesin bir Tanrısı vardır. Tanrıları sembolleştirmek istemi sonucu, *totemler* bulunmuştur. Bunları, çeşitli nesnel biçimlerde betimleme yolu seçilmiştir. Bu beraberinde, ibadet etmek ve tapınmak olgusunu doğurmuştur. Bazı topluluklarda bu ibadet şekli giderek “kurban vermek” şeklinde bir eyleme kadar varmış, bazı hurafelere göre bu ibadet sırasında, insanlar dahi kurban edilmişlerdir.

Çok tanrılı yaşam giderek *Mitolojik Tanrılar* yaratmaya kadar varmıştır. Bu tanrıların her biri bir konuyu üstlenmiş görülmektedir. Aralarında *Savaş Tanrısı* olduğu gibi *Aşk Tanrısı* da vardır. Bunlar *Antik Çağ* sürecinde heykelleri yapılarak adeta canlandırılmışlardır. Eski Yunan'da en büyük Tanrı *Zeus*'tur ve O *Tanrıların Tanrısı*'dır. Ancak bu mitolojik tanrılar sadece Eski Yunan uygarlığına mahsus değildir. Benzeri mitolojik tanrılara uzak doğu uygarlıklarında da rastlanılmıştır.

İnsanoğlu bu karmaşık işleri ya da akıyla çözümleyemeyeceği işleri böylece tanrılara havale ettikten sonra, yine kendi dünyasına dönecektir. Burada her geçen gün, daha iyi ve güvenli yaşamanın hesapları yapılmaktadır. Bunu da yine canlılar alemi içinde çözümleyecektir. Artık o araştırmacı bir yakla-

---

(\*) Bu konuda çok daha ayrıntılı bilgi edinmek isteyenler, yazarın aşağıda gösterilen eserini incelemelidirler :

Y.AKSOY, **Matematik [Ve] Tarihi Cilt I**, Yıldız T.Ü.Yayıncılık, Sayı 474, 1999, İstanbul

şım sergilemekte olup, bulgularını biriktirmeye ve yorumlamaya başlamıştır. Bunlardan sonuçlar çıkarmaya ve bunları doğanın gerçekleriyle karşılaştırarak, doğruluğunu test etmektedir. Böylece kendince *yöntemler* bulmakta ve onları geliştirmektedir.

Hiç kuşku yok ki bu çalışmalarına en yakın çevresinden başlamıştır. Bunlar da diğer canlılar ve yaşadığı ortam (çevre) olmalıdır. Bu ortamda varlığı bilinen her şeyi tanımaya ve tanıtlamaya çalışmaktadır. Böylece evcilleşebilen hayvanları tanımıştır. Onları kendi yararına kullanmaya başlayacaktır. Bu demektir ki evcilleşemeyenleri de tanımıştır ; öyleyse onlardan da korunacaktır. Bitkiler içinde de aynı ayırımı yapmayı başarmıştır. Bunlara sahip olabilmek için binlerce yılın geçmesi gerekecek, geç ama sağlam öğrenecektir. Bütün bunlar, var olan aklının zorunlu olarak daha da gelişmesine neden olacaktır. İçlerinden bazıları daha özel becerilere sahip olacak ve onlar diğerlerini yönetmeye başlayacaktır. Güçlü olmak için birarada yaşayacaklardır. Aileler oluşturacak, doğan çocuklarını yetiştirmek için koruyucu nitelikli çalışmalar yapacaklardır.

Canlılar aleminin analizi yapılırken insanı diğer canlılardan ayıran belirgin bazı özellikler ortaya çıkmaya başlamıştır. Bunların içinde en seçkin olanı insan denen canlının *yarın* diye bir beklentisinin olmasıdır. Diğer canlılarda *yarın* kavramı oluşmamıştır. Onlarda *ya* zaman kavramı yoktur ya da her yeni gün bir önceki gün gibi yaşanmaktadır : ne eksik ; ne fazla... İşte bu noktada canlılar aleminde önemli bir kesim oluşmuş bulunmaktadır ki bu da insanın *zaman* denen kavramı yakalamış olmasıdır. Diğer canlılar günlük yaşamlarını sadece içgüdüleri ile düzenlerlerken, insanlar akılları sayesinde daha farklı düzenleri öngörebilmektedir. Örneğin başladığı bir işini yarın tamamlayabileceği düşüncesindedir. Bitkilerinin yeşererek ürün alabilmesi için yağmur mevsiminin gelmesini ; bunun için de en az bir iki ay geçmesi gerekeceğini bilmektedir. Hayvanlarını çiftleştirerek onları nasıl çoğaltacağını yollarını bulmuştur. Sütünden, yumurtasından, etinden yararlanmayı öğrenmiştir. Onların kas gücünden yararlanmak için koşum takımları yapacaktır. Ağır yüklerini onlara taşıtacaktır. Bütün bunlar, binlerce yıl içinde insan denen canlının diğer canlılara olan egemenliğini ve üstünlüğünü yansıttığı ve örneklediği gibi, doğa ile barışık yaşamının yollarını bulduğu anlamına da gelmektedir.

Bütün bunlar olurken, canlılar aleminin insan-hayvan-bitki sarmalında bu boyut, bir kez daha vurgulanmalıdır ki insan aklının zaferidir. Gerçekte canlılar dünyasının acımasız yasaları vardır. Güçlü güçsüzü, büyük balık küçük balığı yokeder. Kaybolan türleri hariç, yaratıldığı günden beri hiç değişmeyen ya da çok az değişim gösteren bitki ve hayvanlar, sadece kendilerine ve-

rilen görevi yapmanın dışında doğaya bir başka katkıda bulunmamaktadırlar ve onlar asla kendilerini aşmamışlardır. Aynı şeyleri tekrarlayıp durmuşlardır ve hala da böyle devam etmektedirler. Oysa insan her aşamada kendisini aşmayı başarabilmiştir. Bu ise değişim ve gelişim demektir.

Canlılar içinde yavrusu itibariyle en zavallı mahluk insandır. Hepimiz biliyoruz ki bir insan yavrusunun doğumundan başlayarak ortaya çıkabilmesi için geçecek süre içinde ailesine olan gereksinmesi, ailenin onu sahiplenmesi ve gereğinde buna toplumun katkıda bulunması ve ileri aşamada da gözlem ve eğitim yoluyla edindiği bilgileri yaşama geçirmede ulaştığı güçlükler ve bunları yenme çabası ondaki aklın ve ayrıca zekanın zorunlu olarak gelişmesini sağlayan etkenler olarak görülmektedir. Bütün bunlar, bu çabalar gerçek anlamda *yaşanacak yarınlar* içindir. Çünkü insanın doğası, diğer canlıların tam aksine, bugün ulaştıklarıyla yetinmemeye programlanmıştır. Bugünün sorunlarını çözümlendiği anda, yarının sorunlarını nasıl çözeceğini önceden hesaplamayı öğrenmiştir. İşte insan denen varlık budur.

İşte bütün bu gelişmeler ve oluşumlar, sonunda, *bilim adına* bir birikimin oluşmasına neden olacaktır. Toprağın iyileştirilmesinden, hayvanların ehlileştirilmesi ve evcilleştirilmesi ile insan yararına kullanılması, beraberinde ziraat ve hayvancılık kavramlarının oluşmasını ; sellerle ve büyük su akıntılarıyla başedebilmek için yararlı bitki örtülerinin oluşmasının sağlanması orman kavramının oluşmasını, bitki örtüsü ile uzlaşmalı olarak onun güzel ve yararlı ürünlerinden pay alma ve bütün bu iletişim içinde doğayı tanımak suretiyle, çevre-insan ilişkisinin bir düzene sokulması da yine insan aklının bir eseridir. Bunun içindir ki insan, kutuplardan ekvatora kadar her yerde yaşayabilmektedir ; hala da öyledir.

Akl hakkında yazılmış, söylenmiş pek çok şey var. Filozoflar ve bilim adamları, kendi pencerelerinden bakarak onu çok farklı şekillerde tanımlamış ve yorumlamışlardır. Örneğin ünlü bir filozofun yaptığı tanımdan bakalım ne anlayacağız. Tanım şöyle :

“ *Akl bir töz (cevher), hem de sonsuz bir güçtür ; tüm doğal ve ruhsal yaşamın temelinde yatan kendi öz sonsuz maddesidir. Akl aynı zamanda maddeyi harekete geçiren bir biçim, her türlü nesnenin kaynaklandığı bir tözdür.* ” (\*)

Kuşkusuz bu tanımlı yapan filozof, kendi kafasında yarattığı dünyanın bir yorumunu da vermiş olmaktadır. Ancak genellemeye kalktığımız zaman, bundan nasıl bir sonuca varabilirsiniz ; bir yere varamazsınız ! Çünkü görü-

(\*) Hans REICHENBACH, **Bilimsel Felsefenin Doğuşu,**

Çeviri : C.Yıldırım, Remzi Kitabevi, 1979, İstanbul, s.12

yoruz ki *akıl* için verilen bir başka tanımın bu tanımla uzak-yakın bir ilgisi bulunmamaktadır. Bu tanımda ise :

“*Akıl, bilisel yasaların olduğu gibi moral buyrukların da biricik kaynağıdır.*”

deniliyor. Şimdi de görgül bir betimlemeye dayanan *akıl* tanımı verilmek istenirse, bu kez de yukarıdakilerden daha farklı bir yaklaşımla karşılaşılıyor. Burada çatışmalar var. Felsefede, *empirist (görgül) yöntem* ile *rasyonalist yöntem* arasında bir çatışma daima vardır. Bir çok oluşum, bu zıtlaşmadan, bu kaostan bir sonuç olarak ortaya çıkmıştır. Algısal gözleme dayalı bir bilim yapmakla, mantığa dayalı bir bilim yapmak arasındaki keskin çizginin ortaya koyduğu gerçek ne ise, bu yöntemlerle yapılmak ve anlatılmak istenilen de odur. Ancak ister biri ister diğeri olsun, her ikisinde de vazgeçilemeyecek biricik unsur *akıl*'dır. Ancak bu dahi, her ikisinde farklı algılanmaktadır.

Rasyonalistler için *matematik* daima birincil durumdadır ve onlar için bilimin oluşmasında etkin gözlem ve genelleme yöntemlerine verilen değer her an için değersiz ve geçersiz olacağı gibi bir iddiaları vardır. Diğerlerinde *ideal bilgi biçimi*'ni matematik değil, *bilim* temsil eder. Onlar için bilgi oluşumu, bilgi kaynağı olan gözlemdir ve olayları yaşamaktır. Bir olayın tasarlanmış ya da betimlenmiş şeklini aklın saptırması sayabilirler. Empiristler için salt akıl, ancak boş mantıksal ilişkileri ortaya koyar ki bunun doğa olayları ile karşılaştırılması olanaksız ve hatta gereksizdir. Çünkü doğada hemen hiç bir şey mutlak ve düzgün değildir. Oysa rasyonalistler akıllı, doğanın bu düzenini kendi kafalarında yarattıkları doğaya benzetmek ve her şeyi düzgün görebilmek için kullanırlar. Bu onların yorumlarına kolaylık ve açıklık getireceği gibi, mantıksal bir içeriği de olacağı için, sağlam hipotezlere dayandırıldığı takdirde, değişmez sonuçlara ulaşmak olasılığı ve olanağı vardır demektir. Bu düşünce, bu felsefeyi savunanlar için bir üstünlük gibi görülebilir. Bir görgül yaklaşıma göre, en önemli olgu *algılama*'dır. Algılama, bilginin kaynağını oluşturmada aklın davranış biçimlerinden biridir. Ancak bunun için gözlem bilincinin ve hedefin önceden iyi belirlenmiş olması gereklidir. Bunlardan sonra *akıl* sıradadır ; iyi bir yorum verebilmek için ...

Düşünce Tarihi ve/veya Bilim Tarihi bu tür saptamalarla doludur. Esasen bu tarihlerden söz edebilmek de gerçekte, bunun sonucudur. Doğrudan felsefeye yönelik bir yorum ile başka açılardan yaklaşımlar, istenirse konuyu çok daha renkli ve ilginç hale getirebilir. Ancak buna yönelirsek, hep belirtmeye çalıştığım tuzağa düşmek gibi bir endişemiz söz konusudur ; yani ana konudan tamamen uzaklaşarak, bambaşka şeylerden söz etmek gibi...*Akıl* hakkındaki tartışmaya ve açıklamalara devam edelim ama bunu amacımıza



uygun ve yakın zeminlerde yapmak koşuluyla...

Akıl, insanın en yüce değeridir. Başlıbaşına bir sağlık simgesidir. Akıl hakkında ya da akıl ile ilgili olarak pek çok deyim oluşturulmuştur. Bunların hemen hepsinde akıl'ın çeşitli yönlendirilişi ve kullanılmasına dair içerikler saklıdır. Esasen *akıl*, insan içgüdülerini ve bunlardan yola çıkan tepkimeleri değil, zihinsel tartışma yoluyla yargılayarak vardığı sonuçları uygulama yeteneği olarak tanımlanmaktadır.

Doğal olarak, bunun yapılabilmesi için, önce düşüncenin oluşması gereklidir ve sonuçta insanın doğayla uyumlu ve barışık yaşayabilmesi için, bu ikilinin ilişkilerinin düzene konması ve denetimli bir biçimde, mantığın gösterdiği yönde, geliştirilmesidir. İnsan da doğanın bir parçası olduğuna göre, bu iletişimde rol alan unsurlardan insanın, akıl yoluyla doğaya çeki-düzen vermesi gereksinmesi, belki de doğanın oluşumunun bir parçasıdır. Bu rolü ya da görevi, insan denen canlı üstlenmiş oldu. Böylece doğa, kendi kendine başarılması olanaksız oluşumların bazılarını insan marifetiyle sağlayarak, kendi kendine yapamadıklarını, insan denen canlıya yaptırarak kendine özgü biçimlenişini bu yolla sağlamış olmaktadır. Acaba bu bir yaradılış yasası olabilir mi ? İnsanın akıllı oluşunun, diğer canlılardan farklı bir konumda bulunmasının bir açıklaması için böyle bir gerekçe var olabilir mi ?

Dünyanın, canlıların yaşaması için elverişli ortama yani evrenin kaos'tan kozmos'a dönüştüğü süreçte, yeryüzünde yer alacak canlı türleri ve aralarında olası ilişkilerin düzeni, bu dengeler sağlanacak şekilde, önceden tasarlanmış ve ilahi bir güç tarafından ya da tanrısal bir yaklaşımla oluşturulmuş olduğu düşünülebilir mi ? Ya da bütün bunlar kendiliğinden, hiç bir ön yargıya açık olmaksızın oluşmuş ve sonradan yaşandıkça ortaya çıkan düzenlere ve değerlere göre kurulmuş ilişkiler yumağı mıdır ? Ancak bunları tartışırken, elbette salt dünya üzerinde gerçekleşen olayları düşünerek başlayıp bitirmek herhalde hatalı olacaktır. Çünkü yaşamın üzerinde devam ettiği *Dünya*, gerçekte *Samanyolu Galaksisi* içinde yer alan *Güneş Sistemi*'nin bir üyesidir. Samanyolu Galaksisi de diğer galaksilerle birlikte *Evren*'in bir üyesidir. Öyleyse, canlıların yaşamını ve doğanın kendi özel yapısını ve bu bütünlüğü tartışırken, bunu etki altında tutan diğer evrensel boyuttaki güçleri de göz ardı etmek olanaksız görülmektedir. Günümüz insanı, iki ve üç boyut kavramlarını çoktan aşmıştır ; o şimdi *uzay*'a yönelmiştir. Sürekliliği ve zamanı kavrayabilmiştir.

Dördüncü boyuta Einstein'ın ünlü *Rölativite teorisi* ile ulaşmıştır. Bu teori ki ileride çok daha ayrıntılı olarak incelenecektir ; Newton'un bir kısım teorilerini geçersiz kılmıştır. Çünkü Newton'un ortaya koyduğu yasalar, zamandan soyutlanmış olarak düşünülmüştür. Bir bilim adamımız ise, doktora

çalışmasıyla bu boyutlara beşincisini kazandırmıştır ki, beşinci boyut *Akıl*'dir.<sup>(\*)</sup>

Matematikçiler ise salt aklın yarattığı bir ütopyik evrende, genelleme yapabilmek ve bu genellenenin tanımdaki tüm kuramsal nesnelere ya da şeyleri kapsamaları için n boyutlu uzaydan ya da evrenden söz ederler. Bu n boyutlu uzaya göre varsayımlarda ve tasarımlarda bulunurlar. Bunu sağlayan biricik unsur ise herhalde *akıl*'dir.

Akıl hakkında bunca söz ettikten sonra, kanımca *zeka*'dan da söz etmek gerekecektir. Bunu yapmazsam, sanki bir şeyler eksik kalacak gibi geliyor. Nasıl ki sevgi ve aşk sözcükleri bir araya geldiklerinde birbirlerini bütünlüyorlarsa, tıpkı buna benzer şekilde akıl ve zeka sözcükleri de yanyana gelince sanki bir bütünün parçaları yanyana gelmiş gibi oluyor ; bir bütünlük duygusu oluşuyor.

Zeka'yı tanımlamak, akıla göre daha kolay ve daha objektif olabilecek sanırım. "Akıl yürütme yoluyla, tartışma ve yargılama yeteneği ve anlama ve kavrama becerisidir"denilebilir. Zeka, kuşkusuz en gelişmiş şekliyle insanda görülmektedir. Bitkilerde ve hayvanlarda zeka olup olmadığı, çoğu zaman bazı araştırmacıların ilgisini çekmiş ve onların konularını oluşturmuştur.Bitkilerde ve hayvanlarda olduğu belirlenen zeka, daha çok duyuma, güçlü bir sezgiye ve içgüdüsel tepkimelere dayandırılmaktadır. Bunların içinde bir kısım örnekler de *koşullu refleks* biçimleri olarak görülebilmektedir.Buna karşın eğitim yoluyla, zeka erki geliştirilebilmekte, ilerletilebilmektedir. Bugün çağdaş gelişmeler içinde IQ ile sembolleştirilmiş *Zeka Ölçüm Testleri* uygulanarak bazı değerlendirmeler yapılabilmektedir.

Burada okuyucuma ilginç geleceğini sandığım, bitkilerdeki zeka ve davranış biçimlerini araştırmak için yapılmış, bazı çalışmalardan örnekler verilecektir. Bu araştırma, Amerika'lı Dorothy Retallack tarafından yapılmıştır. Araştırma, örnek olarak seçtiği bitki türlerinin, müzik ile uyumunu ya da ona karşı tepkimesini belirlemek ve ölçmek için yapılmaktadır. Retallack'ın bir çok deneme sonunda ulaştığı çizgi ve çıkardığı sonuçlar oldukça ilginçtir. Sizin de ilginizi çekeceğini umarım. "*Bitkilerde zeka var mı ; yok mu ?*" gibi bir soruyu ortaya atarak tartışmak için, uygun bir zemin hazırlanmıştır.

Retallack'ın yaptığı bir dizi deneyden bazıları şunlardır : (\*\*)

- Bakla fidelerine, bir teyp yardımıyla ve bir hafta süreyle Rock and Roll müziği dinletmiştir. Bitkinin bu müzikten pek hoşlanmadığı, hatta değişik bir yoruma göre ızdırap çektiği kaydedilmektedir. Aynı ortamda yetiştirilen

(\*)Toygar AKMAN, **Beşinci Boyut**, Bilim ve Teknik Dergisi, Sayı 96, Tübitak, 1975, s.6-9

(\*\*) **Müzik Seven Bitkiler**, Ayna Dergisi, Sayı 5, 1971, İstanbul, s.81

başka bakla fidelerine ise yine bir hafta süreyle, daha sakın bir müzik dinletilmiştir. Bu süre içinde ve sonunda bitkilerin yaşamlarından memnun oldukları ve daha canlı hale geldikleri saptanmıştır.

- Bir başka deneyde ise seçilen bir bitkiye müzik dinletilmemiş ama sürekli olarak monoton bir ses dalgası uygulanmıştır. Bitkinin bundan hoşlanmadığı ve gelişemediği belirlenmiştir. Aynı bitkiye müzik dinletildiği zaman gelişmeye başladığı dikkat çekmiştir.

- Bir başka deneyde, sürekli olarak Bach müziği dinletilen bitkilerin, bu müzikten hoşlandıkları anlaşılmıştır. Bir gözlem olarak, bu bitkilerin sürekli dikey büyüme gösterdikleri ve yanlara daha fazla yayılmadıkları izlenmiştir.

- Bir başka deneyde de araştırmacı, bitkilerin yerlerini değiştirerek, Hint'li sanatkar Ravi Shankar'ın gitarını dinletmiştir. Bitkiler bu yer değiştirmeden etkilenmemiş ve gitar dinlemekten hoşlanmışlar ve gelişmişlerdir.

- Bazı deneylerde ise, bir bitkiye hoşlanmadığı bir müziğin ısrarla dinletilmesi durumunda, bitkilerin öldükleri ya da intihar ettikleri görülmüştür.

Şimdi araştırmacı D.Retallack tarafından yapılan bu çalışmanın sonuçlarını bir bilimsel değerlendirmeye tartırırsak, bu deneyde kullanılan bitkilerin, dinletilen müzik veya uygulanan ses dalgasına karşı gösterdikleri tepkiyi ve davranış biçimini, bir zeka belirtisi sayabilir miyiz ?

Burada tam bir *zeka belirtisi*, yani insandakine benzeyen bir belirti elbette yoktur. Ancak bitkilerin tepkilerinden ortaya çıkan sonuç, onların davranış biçimi sergiledikleri ve olaydan etkilenmiş oldukları yönündedir. Mutlak olan ise, bunların bir aklın ürünü olmadığıdır. "Akıl" söz konusu olmayınca, "akıl yürütmenin" de yeri olamayacağı apaçık ortadadır. Öyleyse zeka için yukarıda verdiğimiz tanıma göre bazı eksik unsurlar bulunsa da araştırmanın sonuçlarını yadsımak oldukça güçtür.

Hayvanlarda zeka belirtileri, daha açık seçik gözlenebilmektedir. Doğal olarak bunu genellemek ya da her hayvan türünde aynı olduğunu iddia etmek elbette olanaksızdır. Çok çeşitli örnekler vermek gerekmez bu konuda. Çünkü hemen herkesin öyle ya da böyle hayvanlarla olan ilişkilerinde (en azından gözlemlerinde) çeşitli saptamaları olmuştur. Etrafımızda iyi bir gözlem yaptığımızda, özellikle evcil hayvanlarda daha da belirgin olmak üzere, bunların çeşitli davranış ve tepkileri izlendiğinde, bazı sonuçlara varmak olanaklı görülmektedir. Burada çevrenizde olmadığı için onunla ilgili bir gözlem yapma şansınızın olmadığı ancak ilginç bulacağınızı umduğum bir araştırma sonucuna dayanan bir örnekleme yapmak istiyorum.

" *Avrupa orman toygarı* adıyla bilinen bir kuş cinsi dünyanın belirli yerlerinde yaşamaktadır. Bu kuşun çıkardığı sesler kayıt edilerek, analizi yapıldığında, kuşun birbirinden farklı 103 çeşit melodi oluşturduğu, saniyede 80

değişik ses çıkarabildiği, bunu da yaklaşık 5 dakika süreyle yapabildiği saptanmıştır.”<sup>(\*)</sup>

Şimdi küçücük bir kuşun, birbirinden farklı bunca melodiyi hafızasında saklayıp, istediği ya da bilemediğimiz bir amaç için, örneğin kendi türünden olanlara bir mesaj vermek için bir melodiyi seçerek seslendirmesi, bir davranış sergilemesi, hiç bir şey ifade etmeyecek midir ? Belki bazı melodileri eş seçmek, bazılarını sevinç ya da hüznünü anlatmak için kullanıyor olabilir. O yavrularıyla, yakın çevresinden seslerle işaretler vermek suretiyle bir haberleşme düzeni kurmuş sayılabilir. Eğer bütün bunlar o kuş tarafından bilinçli bir şekilde yapılabiliyorsa ve aynı olaydaki tepkimeler tamamen tutarlı ise, bu kez de bunun için aynı soruyu tekrarlamamız, yinelememiz gerekmeyecek midir ? Sonuçta, bu kuşun (bir parça olsun) zekası var mı ; yok mu ?

Hayvanlarda görülen zeka belirtileri daha çok duyuşal (hissi) olup, bir çoğu da eğitim yoluyla kazandırılabilen veya geliştirilebilmektedir. Çeşitli çalışmalar ve alıştırılmalar sonunda, koşullu refleks hareketleri oluşur ve hayvan bunları hafızasına kaydeder. Bütün sorun, zeka ile ilgili ölçümde hayvanın, bir uyarı halinde kendisine öğretildiği gibi bir davranış gösterip, göstermeyeceği ; başarıyla uygulayıp uygulayamayacağıdır. Ayrıca bunun ne kadar yetkin bir biçimde gerçekleşeceği de önemlidir. Sonra sıralı olarak, ardışık refleks hareketlerine geçebilmesi de, bir ölçü olarak alınacaktır.

Bunların en canlı örneklerini , av için eğitilmiş köpeklerde, sirk ya da benzeri gösteri dünyasında kullanılan hayvanlarda, av amacıyla eğitilmiş yırtıcı kuşlarda, yarış atlarında, koşum hayvanlarında, küçük ya da büyük baş sağmal hayvanlarda görebiliyoruz. Bu örnekleri çoğaltmak elbette olanaklıdır. Ancak buna karşın, hayvanların bazı doğal davranışlarını da zeka belirtisi saymak yanlış olur. Örneğin yağmur altında kalan civcivlerin, analarının iki kanadının altına girerek kendilerini korumaya çalışmalarını izlediğiniz oldu mu ? Onbeş civarında küçük civcivin bir tavuğun iki kanadı altına sığabilmesi belki bir doğa mucizesiydi ama tavuğun bu eylemi bir zeka belirtisi sayılmamalıdır.

Zekanın gerçek olanı, şüphesiz insanda görülenidir. İnsanda zeka, hayvanlardaki ile karşılaştırılmayacak kadar gelişmiştir. Hatta eğitim yoluyla daha geliştirilebilmektedir. İnsanda, hayvandan farklı ve üstün bir nitelik olarak dil ve ona bağlı olarak konuşma yeteneği ve ayrıcalığı bulunmaktadır. İşte sadece bu ayrıcalık bile insan-insan, insan hayvan, insan-bitki, insan-diğer doğa nesnelere (doğal çevre) arasındaki ilişkilerin belirlenmesinde insana bir ayrıcalık ve üstünlük sağlar. Çünkü bunun yardımıyla insan düşünür, yazar,

(\*) Görsel Bilim ve Teknik Ansiklopedisi, Cilt 1, Görsel Yayınları, 1984, İstanbul, s. 216

tartışır, yargılar, bilgi edinir ve onları belleğinde saklar, mantık yasalarını kullanarak, usavurma yoluyla kendisi için gerekli sonuçları bulmaya çalışır. Kavramların oluşması bu yolla olanaklıdır.

İnsanın kendi iç dünyası ile barışık yaşaması, zekası sayesinde. Bunu ustalıklı bir şekilde kullananlar ise, yaşamda başarılı olmanın ilk koşulunu ellerinde bulunduruyorlar demektir. Ayrıca her alandaki beceri ve yetenekleri ile onları kullanarak oluşturduğu, ortaya koyduğu eserler veya nesnelere, fayda ve gereksinme açısından ne denli önemliyse, zekanın belirtileri de o kadar netleşmiş olacaktır. Buna dair çok çarpıcı örnekleri, çalışmamız boyu ilerideki bölümlerimizde göreceğiz.

İnsan ya da hayvan sinir sistemi, bir karmaşık düzendir ve canlının yaşamında çok önemli görevleri vardır. Canlının adeta yaşamına egemen olur. O insanın sağlıklı yaşaması için ilk nedendir. Ondan ortaya çıkan pek çok sağlık sorunu vardır ve bunlar o canlıyı daima aşırı derecede rahatsız eder. Hatta canımızın yanması, çeşitli ağrıları hissetmemiz onun sayesinde. Oysa bu sistem, doğal olarak, insanlar acı çeksinler diye oluşturulmamıştır. O tam bir iletişim ağıdır ve beyin ile en uzak yerlerdeki hücre dahil tüm hücrelerle haberleşme onun aracılığıyla sağlanır. Sinir sisteminin sağlıklı olması ve çalışması ne kadar zorunlu ise verdiği sinyaller de o denli güçlü olacaktır. Bu gerçekleşmezse, varlığını bildiğimiz halde çalışmasını izleyemediğimiz bir organımızın arızalanmasından (hastalanmasından) nasıl haberdar olabiliriz ?

Bir canlıdaki sinir sisteminin kontrol noktası beyincik olup, sinir ağrı buradan omurilik yoluyla bütün vücuda yayılır. Böylece beyin ile vücudun her noktası arasında iletişim sistemi çalışır durumdadır. Felç diye bilinen hastalık, bu sistemin, vücudun bir kısmında görev yapamaması anlamına gelir. Bu iletişim o kadar hızlı gerçekleşir ki, bazen buna kendimiz de şaşırırız. Bu, kendi kendini koruması için koşullanmış ve programlanmış olan bir düzenek olarak görülür. Bu sistemin incelenmesi değişik bilim kesimleri için ayrı birer araştırma konusudur. Böyle bir sistemin bilimsel açıklamalarından farklı olan birini aşağıda bulacaksınız.

İlgi alanımız nedeniyle, bu sistemin açıklaması yapılırken *sibernetik*'ten söz edilecektir. Bu çalışmamızın ilerideki bölümlerinde, tarihi süreç içinde yerini bulduğunda bu konu çok daha ayrıntılı bir biçimde ele alınacaktır. Ancak burada fazlaca detaylara girmeden yeteri kadar söz edilecektir. Burada, konu içinde zeka ile bağlantısı da gösterilmiş olacaktır.

*Sibernetik* konusunda gerçek çalışmalar II.Dünya savaşı sırasında ve sonrasında ortaya çıkmıştır. Gerçekte bu konuda ilk yaklaşım M.Ö.428-348 yılları arasında yaşamış olan Platon (Eflatun)'da görülmüştür. Ancak bu, günümüz anlayışından elbette hayli uzaktadır. Fikir aşamasındaki benzerliklerin

dışında işin teknik yönleri, tamamen farklı oluşmuştur.

Sibernetiğin çağdaş anlamdaki kurucusu, Amerika'lı bilim adamı Prof.Dr. Norbert Wiener'dir. Nasıl ki "bilimin babası" Aristoteles sayılıyorsa, Siber-netik'in babası da N.Wiener (1894-1964)'dir. Eski Yunan'da, "dümenci" anlamına gelen *Kübernetes* diye bir sözcük vardır. Yani bu sözcüğü, "yönlendiren" ya da "hedef belirleyen" olarak tanımladığımızda, bu sözcük çağdaş anlamda *Sibernetik* sözcüğüyle yer değiştirmiş olmaktadır. Yaklaşık yirmi-beş yüzyıllık bir zaman aralığı ve tarih şeridi içinde insanlar, unutmuyor ve vazgeçmiyor...

Çağımızda sibernetik konusu, çok değişik alanlardaki bilim adamlarının ilgisini çekmiş ve bu alanda çok özgün çalışmalar yapılmıştır. Bunun doğal bir sonucu olarak da Sibernetik'teki gelişmeler hızla yayılmıştır. Başta matematik ve mantık bilimciler olmak üzere, pek çok bilim dalında çalışanlar da konuya ilgi göstermişlerdir. Bunların başında da tıp mensupları gelmektedir. Özellikle sinir sistemiyle ilgili olanlar... Yukarıda, zeka ile sinir sistemi arasında kurmaya çalıştığımız ilişki hatırlanmalı ve bu konuya ne amaçla girdiğimiz anımsanmalıdır. Özellikle *nöroloji* uzmanı tıpçıların konuya yaklaşımları, insan sinir sistemini bu açıdan incelemekle ilişkilidir. *Geriden Beslenme (Feed-Back)* ile bunu tamamlayan *Negative Feed-Back* sözcükleri bir iletişim sisteminde, haberleşmenin "geriden ileriye" ve "ileriden geriye" şeklinde iki yönlü düzenlenerek tam bir kapalı çevrim oluşturduğunu göstermektedir. Örneğin beyinden sinir sistemi yoluyla bir organa ya da salgı bezine gönderilen bir komut Feed-Back'tir. Komutu alan birim, işlevi yerine getirdikten sonra görevin tamamlandığını beyine bildirir ve oradan yeni bir emir beklemeye başlar. İşte bu da Negatif Feed-Back'tir. Beyin yeni bir komut ile olayı yeniden yönlendirecek ; ya devam etmesini ya da durmasını sağlayacaktır. Eğer bu karşılıklı iletişim tam olarak sağlıklı bir şekilde sağlanamazsa, kişide sağlıksızlık (hastalık) belirtileri görülmeye başlayacaktır. Demek ki sağlıklı bir bünyede, tüm organların uyum içinde görevlerini yapmaları gerçekte bir sibernetik sistemde her şeyin düzenli olarak gittiği anlamına gelmektedir.

Sibernetik için yukarıda verilen örneğin dışında, onun ilgi alanına giren diğer konular arasında : bilgisayarlar, bilgi alış-verişi teorisi, ayarlama teorisi, sistem analizi, karar verme teorisi, modelleme teorisi, bilgi değerlendirme teorisi gibi çeşitli alanlar sayılabilecektir. Ayrıca informatik ve askerlikteki lojistik de bu sisteme dahil edilebilecektir. Genelde bütün bilim dalları arasındaki ilgi ve iletişimi de sibernetik sağlar. Hesap makinalarından, otomatik olarak çalışan makinalara kadar pek çok alet ve otomatın çalışma esası, *sibernetik* ile açıklanmaktadır.

Sibernetik'in daha gelişmiş uygulamaları *Sibernasyon* başlığı altında toplanmaktadır. Günümüzde *yapay-us* olarak bilinen ya da adlandırılan ve ona ait uygulamalarının yer aldığı sistemler, çağdaş anlamda bilimin ulaştığı en uç noktaları temsil etmektedir.

Şimdi bütün bu açıklamaları gözönünde bulundurarak, zeka hakkında yeni açıklamalar getirmek veya katkılar sağlamak olanaklıdır.

Bugün *bellek gücünü* artırabildiğimiz, fikri becerileri güçlendirdiğimiz ve çeşitli çağdaş yöntemlerle aklın, daha etkin olarak yaşama katılmasını sağlayabildiğimiz ölçüde, zekanın varlığı kaçınılmaz bir gerçek olacaktır.

*Akil*, varlığın simgesi ise ; *zeka* da yaratıcılığın sembolüdür.

## BÖLÜM 2

# BİLİMLERİN SINIFLANDIRILMASI

Önce, “bilim mi ; bilimler mi ?” tartışmasını yapalım isterseniz. Çünkü buna bir açıklık kazandırılmadan yapılacak tanımlarda bir tıkanıklık olması olasılığı oldukça fazladır. Önceki bölümde bilimin tanımından başlayarak, ona ait çok değişik boyuttaki ayrıntılara kadar çeşitli açıklamalarda bulduk. Gördük ki, bilimin tanımında anlamadığımız gibi, bilime felsefi yaklaşımlarımızda da bir birlik içinde değiliz. Verdiğimiz örneklerden hareket edersek, empiristlerin bilime bakış ve yaklaşımlarıyla, rasyonalistlerin bilime bakış ve yaklaşımları tamamen değişiklidir. Bu bağlamda, örneğin matematiğe yaklaşımları, her iki kesimde de farklı olmaktadır. İşte şimdi, bu tür farklı görüş ve felsefelere sahip akımların sahiplerine

- Bilimi sınıflandırınız !

derseniz, inanınız ki ortaya çok farklı sonuçlar çıkacağını hiç kuşkuya gerek kalmadan saptayabilirsiniz. Bu nedenle, biraz da tartışmaya açık bazı konularda fikrimizi belirtmekle birlikte, bu sınıflandırmayı yaparken, daha çok çağdaş görüşü yeğleyeceğiz. Bunun ne olduğu ise, konu ilerledikçe açıklanmış olacaktır.

“*Bilimin sınıflandırılması*”olgusu, gerçekte oldukça yenidir. Yani *İnsanlık Tarihi* ya da *Bilim Tarihi* bazında ele alındığında, milyonlarca yıl olarak belirlenen birikime karşın, sadece bir kaç yüzyıl...Önceleri *bilim* kavramı tam olarak oluşmadan, her şey öylesine ve darmadağın bir çalışma düzeni içinde gerçekleşiyordu. Çünkü yapılan işin bilim olduğu bilinmediği gibi hangi konuda olduğunu saptamak da olanaksızdı. Bir çok buluş veya icat rastlantılar sonucu ortaya çıkıyordu.

Cam'ın öyküsü çok ilginç ve iyi bir örnek oluşturacağı için, burada kısaca anlatılmaya değer bulunmuştur. Bilindiği kadarıyla, Finike'li tüccarlar mallarını deniz yoluyla taşıırken, mola vermek ve ikmal yapmak için Mersin ilimiz sahilinde karaya çıkarlar. Çıktıkları kıyı tamamen kumluktur. Gündüz işlerini bitiren gemiciler ve tüccarlar, gece kumlar üzerinde büyük bir ateş yakarak çevresinde otururlar, yerler, içler ve uyurlar. Ateş bütün gece yan-



maya devam eder ve sonunda kor haline gelir ve sonuçta söner. Sabah uyanan gemiciler ve tüccarlar, kumlar üzerinde o güne kadar görmedikleri bir maddeyle karşılaşır. Bu, akşam kumsalda oturdukları zaman orada olmayan ve kimse tarafından getirilmesi de olanaksız değişik bir cisimdir. Peki, bu cisim buraya nereden ve nasıl gelmiştir ? Bu cisim, *cam* 'ın ilkel bir şeklidir. Yüksek ısı altında, silisyum (kum)'un aldığı bir şekil değiştirme ve bir kimyasal reaksiyon sonucu oluşmuştur. Tüccarlar ve gemicilerin dikkatini çeken cam örneği alınarak incelenmiş, sırrı çözülmüş ve oluşum teknolojisi zaman içinde geliştirilerek insanlığın yararına sunulmuştur.

Bu öyküden de anlaşılıyor ki, camın ortaya çıkışı tamamen bir rastlantıdır ve iyi bazı gözlemciler yardımıyla, farklı bir cismin oluşumu belirlenmiş olmaktadır. İşte bunu gözönüne alırsak, bu ve benzeri rastlantılara bağlı buluşların bilime neler kazandırdığını ; ancak bunlar oluşurken bilinçli bir bilimsellik bazında yapılıp yapılmadığının tartışmaya açık olduğunu söyleyebiliriz. Çok daha ilerideki Bölümlerde göreceğiz ki, Newton'un ünlü *yer çekimi yasası*'nı bulması da yine bir rastlantının eseridir. Bu olgu günümüzde de devam etmektedir ve bilim yapma sürecinde de devam etmesi kaçınılmaz görülmektedir.

*Bilim Tarihi* yazmak, bilim olgusunun kronolojik bir düzen içinde gelişiminin öyküsünü anlatmak gibi algılanabilir. Eğer bu çalışma, salt bu amaca yönelik olsaydı, şimdi yapacağımız tartışmaya gerek kalmayacaktı. İşte *Bilim Felsefesi* çalışması, bu tartışmanın yapılabilmesini olanaklı kılacaktır. Böylece çalışmanın amacını ; programımızın gerekçelerini açıklamış olduk. Bu düşünceden hareket ederek, şimdi artık bilimin / bilimlerin (henüz karar verebilmiş değiliz) sınıflandırılması aşamasına geçilebilecektir.

Bir görüşe göre bilim ; bir dualist felsefenin sınıflandırılması açısından, aşağıda olduğu gibi tartışılabilmektedir :

Bilimler iki temel sınıfa ayrılırlar. Bunların ögeleri tamamen ayrıktır ve aralarında bir bağlam kurulamaz. Buna göre bilim sınıfları :

- *Doğa Bilimleri* : (Maddesel konuları inceler),
- *Tarih Bilimleri* : (Maddesel olmayan konuları ya da manevi konuları ve sosyal konuları inceler).

şeklinde belirlenir.

Doğa Bilimleri için zaman (zamanlama) gözönünde tutulmamasına karşın Tarih Bilimleri için zaman yani tarih faktörü ön planda gelmektedir. Bir de doğa bilimlerinin, “soyutlama yoluyla genellemelere giden bir inceleme tarzı” olmasına karşın, tarih bilimleri “bireye (tikele) dönük ve genelde somut olayları inceler” görüşü egemendir. Bu bilimsel inceleme tarzlarının dualist görüş doğrultusunda, daha saptanabilecek ayrıcalıklı bazı açıklamaları da

bulunmaktadır. Doğa bilimlerinin değer yargısını hesaba katmadığı, tarih bilimleri için değer yargılarının ön plana çıktığı ileri sürülmekte ; doğa bilimlerinin açıklamalar getirmesi karşısında, tarih bilimlerinin de betimlemeler yaptığı söylenmektedir.

Doğal olarak, bütün görüş ve iddialar daima tartışmaya açıktır ve tartışılır. Aksi halde diyalektik felsefe ortadan kalkar ve tek düze bir dinleti biçimi ortaya çıkar ki buna da esasen *bilim* demek oldukça güçleşir. Şimdi diyebilir miyiz ki hemen her bilim yapan, eğer bu bağlamda bir bilim anlayışına sahip ise bir bakıma filozoftur ! “Bilim adamı” deyiminin altında yatan gizil güçte, biraz da bu anlayış yatmıyor mu ? Öyleyse, bu sıfatı hak edebilmek için hangi konuda çalışma yapmakta olursak olalım, öncelikle diyalektik felsefeye açık olmaya ve konularımızı sonuna kadar tartışmaya olanak tanımayla gönüllü olmalıyız. Aksi görüşler karşısında, fikir çatışmasına daima hazır durumda bulunmalıyız. Bu bir bakıma çalışmamızı yaparken, bu aksine görüşlere karşı, önceden önlem almış olmamız gerektiğine işaret etmiştir. Aksi halde, bağınaz ve tutucu sıfatlarını kabullenmemiz gerekecektir.

Burada yeri gelmişken, bilimin özelliklerinden kısaca söz etmek yararlı olacaktır. Bilimin temel özellikler şunlardır :

- Bilim, olgusaldır.
- Bilim, mantıksaldır.
- Bilim, objektiftir.
- Bilim, eleştiricidir.
- Bilim, genelleycidir.
- Bilim, seçicidir.

Bilimin, mantık ve matematik ve hatta din gibi düşünce disiplinlerinden ayırt edilen özelliği, olgusal oluşudur. Buradaki varsayıma dikkat edilirse olgusal oluş özelliği, empirik bilimler için bir zorunluluktur ; sanki onlar için söylenmiştir. Bilimin mantıksal oluşu özelliği ise iki ayrı yönden ele alınabilecektir :

- Bilimin ulaştığı sonuçlar, her türlü çelişkidenden uzak, kendi içinde tutarlı olmalıdır.
- Bilim, bir hipotez ya da teoriyi doğrulama işleminde mantıksal düşünme ve çıkarım (usavurma) kurallarından yararlanır.

Hipotezlerin veya teorik önermelerin bir özelliği, doğrudan doğruya test edilememeleridir. Bir teoriyi doğrulamak için, gözlem yoluyla ve gözlem olgularına başvurmak gerekir. Bu amaçla, her teoriden bir takım gözlenebilir sonuçlar çıkarmaya gereksinim vardır. Bu çıkarım işlemi ise *dedüktif mantık* kurallarına dayanmaksızın başarılamaz. Sanat, felsefe, din, edebiyat gibi *bilim* de bir insan uğraşısıdır. Bilim yapan her sınıftan ve görüşten insanın, bu

yaptığı işi, kişisel düşüncelerine göre yönlendirmesi ve yorumlaması halinde *objektiflik kuralı*'ndan uzaklaşmış olunacaktır. Bilim, “*ben böyle olsun istiyorum !*” diyerek yapılmaz ; yapılamaz.

Bilimin oluşmasında insanın hayal gücünün ve sezgi erkinin mutlaka bir katkısı vardır. İnsan, görüntü saptayan bir makina değildir. Sadece gördüğü ile yetinemez ; aynı zamanda algılar, kendinden bir şeyler katar. Bu katılımda aklın ve bilginin ve de zekanın elbette yeri vardır. Sezgi, bu bağlamda güçlü bir ögedir. Bilimde objektif kalmanın karakteristik niteliği bu şekilde açıklanabilir. Bilimde mucizelere yer yoktur. Esasen bilimde *mucize* sözcüğü, *olanaksız* sözcüğüyle eşanlamlıdır.

Bilimde *seçicilik ilkesi* için şu kısa açıklama getirilebilir. Bilindiği gibi bu konuya yönelmek, çağdaş anlamda bilimle uğraş verenlerin uzmanlık alanlarına yönelmek anlamına gelmektedir. Bilindiği gibi, çağdaş anlamda artık uzmanlık alanları oluşmuş ve bunlar da bilim dallarının hayli ayrıntılı kısımlarına kadar yayılmıştır. Bilhassa akademik düzeyde bu çok daha belirgin olarak görülmektedir. Her bilimsel sonuç, kişi ya da zümrelerin tekelinde olmaz. Bu nedenle, bilimsellik, kamunun ve ilgili kişilerin denetimine ve eleştirisine açık olacaktır. Teoriler ilk ortaya atıldığı ve uygulamaya konulduğu andan itibaren değişmeye açık haldedir. Yenisi yerine konuluncaya kadar geçerliliğini korur. Bir gün bir başka teori onun yerini alabilecektir. Bunun bir çok örneği vardır. Ancak bu kadar beklemeden, burada, çok basit bir-iki örnek vermek istiyorum :

a) Pythagoras (Pisagor) teoremini herhalde bilmeyenimiz olmasa gerek... Bu teorem M.Ö.588-500(?) yılları arasında yapılmış olup, ortalama bir hesapla yaklaşık 24,5 yüzyıl önce ortaya atılmış ve kanıtlanmıştır. Bu teorem bugün ilk kanıtlandığı günde olduğu gibi, aynı şekilde kullanılmaktadır.

b) Isaac Newton (1642-1727) tarafından bulunan ve geçerliliği yaklaşık 200 yıl kadar süren bazı yasalar, daha sonra ortaya atılan iddialar sonucu, bir çeşit eleştiriye uğrayarak, Albert Einstein (1879-1955) tarafından bulunan yasalar tarafından değişime uğramıştır.

Bilimin bu eleştirici olma özelliği, ondaki gelişmenin başlıca nedenidir. Bilimde hiç bir doğru asla değişmez değildir. Bilimin *genelleyici özelliği*'nden daha önce söz edildiği için, üzerinde fazlaca durulmayacaktır. Ancak çok kısa olarak, bilimin “ *tek olgularla değil, olgu türleri ile* ” uğraştığını vurgulamakla yetinilecektir.

Bir de bilimsel ve ortak bir dilin, genellikle de notasyon dilinin kullanılması, ayrıca önemlidir. Evrende oluşan olgular, sınırsızdır. Bu, hem nitelik hem de nicelik açısından böyledir. Bilimin bunların tümü ile ilgilenmesi hem gereksiz hem de bir bakıma olanaksızdır. Kanıt değeri olmayan bir olgu

incelenmeye değer değildir. Gerçekte denilebilir ki, bilimsel incelemelere konu yapılan olgular, belki de doğa olayları ve tüm olgular içinde oldukça sınırlıdır. Onlar, incelenmek için seçilmiş konulardır.

Bütün bu açıklamalardan sonra, yine tartışmamıza dönelim. Ancak bu kez, tartışırken kanımca, daha bilinçli bir inceleme yapabileceğiz. Çünkü bu altı temel kural, bilimlerin sınıflandırılmasında bize yol gösterici olacaktır. Yukarıda, dualist görüşün bu sınıflandırma için ileri sürdüğü savlar, kanımca ilginizi çekmiş olmalıdır. Ancak şimdi de *monist görüş*'ün dile getirdiği sınıflandırma açıklandığında aynı şekilde düşünebilecek miyiz ?

Monist görüş de şöyle der :

- Bilim, bireye ve bir kez gerçekleşene göre değil, genele ait olacaktır. Kimi monist görüşçülere göre, gerçeği yansıttığı öne sürülen önermelerin pekin olması istenir. Bu pekinlikse sadece en olgun şekliyle matematikte görülür. Öyleyse, önermeleri matematik dile indirgenemeyen disiplinler, bilim sayılmazlar.
- Bir başka monist görüşe göre, bilimin belirli bir evreni kapsamaması istenir ki, örneğin Aristoteles "*ancak genelin bilimi olabilir !*" diyerek bu görüşün temsilcisi olmuştur.

Şimdi bu açıklamalardan *monist görüş* adına şu sonuca vardığımızı iddia edebiliriz : *Matematik bir dille açıklanamayan ve genelleme yapılamayan hiç bir olgu bilim sayılmayacaktır.*

Gerçi bunların dışında, monist görüşe ait başka açıklamalar da olmasına karşın, bu da önceki iki açıklamanın birlikte ele alınarak çeliştirilmesi suretiyle ortaya atılan bir görüştür. Deniliyor ki :

- Bir metafizik yaklaşımla eleştiri getirildiğinde, matematiği kullanan ya da kullanmak zorunda kalan (kalacak olan) bilimler, inceledikleri konularda ancak dış yapıya dair iddialar oluşturabilirler ; çünkü bu yolla ancak bir takım matematik bağıntılar ve ilişkiler ortaya çıkar ki bunlar özle ilgili değil, dış görünüme ait olacağından işin aslı yerine görüntüsüne dönük sonuçlar verilmiş, ortaya konmuş olur. Bu niteliğiyle *matematik*, doğa bilimleri ve tarih bilimleri yanında, kişiliğe inen ve sezgiye daha çok yer veren bu disiplinler yanında, daha aşağı nitelikte bir disiplin olarak düşünülmelidir.

Dikkat edilirse, bu son açıklamada, dualist görüşte yer alan doğa bilimlerinden ve tarih bilimlerinden söz edilmekte ve daha önce çatışan bu bilimler hakkındaki farklı iki görüş, bu kez bir arada, bir tezi ya da görüşü çürütmek için işbirliği yapabilmektedirler. Şu insan akli ve mantığı nelere yetkin ve istediği zaman ne kadar da kıvrak...Ancak bu yeti, zaman içinde bilimdeki gelişmeyi de bu şekilde sağlamış olmaktadır.

Monist görüş'ün gerçek sahibi Auguste Comte'dur. O'nun bilim sınıfla-

ması, belirli bir görüşe göre, tek bir açıdan yaklaşarak, bütün bilimleri, doğal bir sıralama içine almaktır. Ancak bu yapılırken, bazı bilimlerin feda edildiği veya gözden çıkarıldığı kanısı oluşmaktadır. Örneğin *Tarih* bu şekilde gözden çıkarılan bir bilim dalı olmaktadır. Oysa *Çağdaş Bilim* anlayışında, insanın üretmiş olduğu bilgilerin tümünün bileşimi olan bilimlerin, bu sınıflamanın dışında düşünülmesi kabul edilemezdir. Bu görüşe karşın, dualist felsefe, bu ayırma sanki bir çözüm alternatifi sunarak, bazı bilimlerin saf dışı kalmasına olanak vermemiştir. Anlaşıyor ki XX.yüzyıl dünyasında da bu karmaşa devam etmektedir.

Bilimlerin sınıflandırılmasına neden gereksinme vardır ? Bu, doğal olarak kendiliğinden ortaya çıkan bir şey değildir. Çok eski çağlarda, insanlar henüz bilim ile yeni yeni uğraşmaya başladıklarında, böyle bir sorunları olmamıştır. Daha sonraları, hayli ayrıntılı bir tarzda inceleyeceğimiz bazı dönemlere ait örneklemeler yapacak olursak, M.Ö.V. ve IV.yüzyıllarda insanlar henüz basit aritmetik ve geometri problemleriyle uğraşiyor, fizik, kimya ve biyoloji konularında elde ettikleri bilgileri tanımaya ve anlamaya çalışıyorlardı. Esasen bunların çoğunun bilinçli bir araştırma ürünü olduğu kuşkuludur. Genelde insan gereksinmesinin bir sonucu, ortaya çıkan buluşlar ve/veya yapımlar olarak da düşünülebilir. Yapılanlar daha çok, doğayı anlamaya çalışmaktır ve bunların açıklamasını yapmaya başladığı andan itibaren de insanlar felsefeyle tanışmışlardır. Ancak, önceden de değinildiği gibi, iyi gözlemciler ve o gün için aklını ve mantığını bilim yönünde kullanabilen insanlar, bilginin değerini anlamışlar ve bu birikimi sağlamayı başarmışlardır.

Çeşitli uygarlıklarda ortaya çıkan okullar, giderek birer felsefe akımının temsilcisi durumuna girmişlerdir. Bu okullarda, geleceğin filozofları eğilecek, bilim adamları yetişeceklerdir. Dünyada birbirinden kopuk yaşayan, ortak dilleri olmayan ve elde ettikleri bilgileri kendi içlerinde bile birbirinden kıskanarak saklayan bu anlayışla, bilim yapmak olası mıdır ? Bu yaklaşım, o gün bilim ve felsefe yapan insanların, kendi yetenek ve çaplarının çok altında bir performans ile çalıştıkları varsayımına dayandırılmaktadır. Oysa aradan yüzyıllar geçip *bilim* denen bu kavramda ortaya çıkan köklü değişiklikler, insanların artık bu performansı ancak çok sınırlı bir konuda kullanabildiklerini göstermektedir.

Çok eskilere değil, çağımızdan sadece bir kaç yüzyıl geriye, XVII.yüzyıla gidelim. Bu çağın en ünlü simalarından biri de Sir Isaac Newton'dur. Ondan daha önce söz etmiştik ; sonra da edeceğiz. Renkli kişiliği ve onurlu dünyası bize pek çok konuda O'nu örnek seçmemiz için yeterli bir nedendir. Newton 1642-1727 yılları arasında yaşamış bir dahidir. Newton'un bilim dünyasına kattığı öyle değerler vardır ki, bugün dahi aynı canlılıkla kullanıla gelmekte-

dir. 24 yaşında profesör, 26 yaşında Matematik Bölümü başkanı olan ve İngiltere'nin en büyük bilim kurumu olan *Royal Society*'nin başkanlığına 1703 de getirilen ve de bu görevi ölünceye kadar devam ettiren Newton ayrıca hiç bir bilim adamına nasip olmadığı bir biçimde, Kraliçe tarafından *Sir* ünvanına layık bulunuyordu. Şimdi de Newton'un yaptığı çalışmaları, sadece konu başlıkları itibariyle sıraladığımızda görülen odur ki O birbirinden bağımsız bu konuların herbirinde büyük buluşlar yaparak, adını Bilim Tarihi içindeki özel yerine yazdırmıştır. Elbette bu O'nun yerden göğe kadar hakkıdır. O'nun çalışma yaptığı alanlar şunlardır : a) Matematik, b) Fizik, c) Uzay Bilimleri ve Astronomi, ç) Biyoloji, d) Gök Mekaniği (Mekanik)... Bunların herbiri çok iddialı konulardır.

Newton'un bilim adamı olma yanısıra filozof olma niteliği de büyüklüğünün bir kanıtı. Ayrıca denilebilir ki O, belki de dünyanın gelmiş geçmiş en iyi gören ya da en iyi gözlem yapan ve düşünen adamı... Bu ayrıcalığı ile O işte bir dahi... Matematiği biraz bilenler, *Türev*'in bir matematik konusu olduğunu ve içeriği hakkında az çok fikir sahibidirler. İşte Newton, bu konunun kurucusudur. Demek ki Newton, henüz yetişme çağında iken bu gibi konular hakkında hiç bir şey bilmemektedir. Doğal olarak O'nu yetiştirenlerin de bu konularda söyleyecekleri bir şeyleri olamaz. İşte tek olarak bu örnek dahi bize açık olarak şu tartışmayı getirmemizi haklı kılar. Asıl konusu *Matematik* olan bir öğretim üyesi olarak, bazı derslerimde bu konularda konuşurken ve bilgi aktarırken öğrencilerimle yaptığım bilimsel sohbetlerde, onlara yapmakta olduğumuz işin ne olduğunu ve bilim dünyasının neresinde bulunduğumuzu anlatabilmek ve açıklayabilmek için yapmış olduğum şu örneklemeyi, burada da tekrarlamak isterim. Öğrencilerime söylediğim şudur :

“ Sizler, Newton'dan çok daha fazla şeyler biliyorsunuz ! Başta O'nun bilim ve matematik dünyasına armağan ettiği *Matematik Analiz*'i öğreniyorsunuz. Doğal olarak O'nun bilim dünyasına sunduğu diğer bir çok bilgiye de ulaşmış bulunuyorsunuz. Hatta bunların bir kısmı, günümüzde lise düzeyine kadar inen bilgilerdir. Matematik öğrencisi olarak edindiğiniz bilgiler şu anda Newton'dan fazla olabilir ama sizler O'nun yaptıklarından bir benzerini yapmadan asla bir Newton olamazsınız ! “

Bu öğrencilerim arasında, bilim dünyasındaki yerini alan bazı yetenekler çıkmıştır ; umarım daha da çıkacaktır. Düşünelim ki bir öğrencinin günümüz koşullarında bir Newton olması, Newton'un yaptıklarının birini de yapsa asla olanaklı değildir. Çünkü artık bilim anlayışı ve bilime yaklaşım, XVII.yüzyıl normlarına asla uymamaktadır. Bilimdeki çok hızlı değişim ve ulaşılan sonuçların çok kısa sürelerle hemen eskimesi, özellikle teorik içeriği daha

kapsamlı olan bilimlerde, buluşların hayata geçirilmesinde görülen güçlük ; zaman zaman da araştırmaya yönelmede gecikme ve ekonomik sorunlar, bu çabada karşılaşılan başlıca engeller olarak sıralanabilir.

Bütün bu açıklamaların yapılmasının esas ve temel hedefi, bilim bazında oluşan birikimin, hangi ölçü içinde ele alınarak, bir sınıflama yapmak için değerlendirilebileceğidir. Bilgilerin artması, bir insanın onların bütününe bel- leğinde saklaması, giderek olanaksız olmaya başlamıştır. Hele her konudaki bilgileri edinmek suretiyle, tümünde söz sahibi olacak düzeyde bir bilim anlayışı, artık çok gerilerde kalmıştır. Bu anlayışla, bilimin yeni hedeflere yöneltilmesi tamamen olanaksızdır. Artık bilim, bilimlerin sentezinden oluşan bir büyük olgudur, bir büyük yaptırımdır. Filozoflar ve bu anlayıştaki bilim adamları artık uzmanlaşarak ve farklı olarak bir başka anlayışın bilim adamı tipini yaratmışlardır. Bütün bunlar da bize oldukça yakın sayılabilecek zaman aralığında ortaya çıkmıştır. Düşünelim ki yukarıda örnek olarak verdiğimiz Newton dahi, bu son sözünü ettiğimiz bilim adamı tipine dahil değildir. Bu anlayışın ortaya çıkmasından sonra, *felsefe* başlığı altında yer alan bir çok konu, ondan koparak ve bağımsız birer disiplin haline gelerek, yeniden düzenlenmiştir.

Bu elbette bir birikimi gerektiriyordu. Böylece iş yaşamında olduğu gibi, bilim yaşamında da adeta bir iş bölümü yapılmış oldu. Ancak bu süreç henüz tamamlanmış değildir ; devam etmektedir. Görülüyor ki durmadan yeni, yepyeni bilim konuları ortaya çıkmaktadır. Bu dinamizm, bizi konu- nun daha da derinliğine doğru çekmektedir.

Felsefeden kopan bilimlerin, kronolojik olarak sıralaması şöyle düzenle- nebilecektir :

- *Matematik Bilimler, Euclides ile... (Antik Çağ)*
- *Mekanik Bilimler, Arkhimedes ile... (Antik Çağ)*
- *Astronomi, Copernic ile (XVI.y.y)...*
- *Fizik, Galilei ile (XVII.y.y)...*
- *Kimya, Lavoisier ile (XVIII.y.y)...*
- *Biyoloji, Bichat ve C. Bernard ile (XIX.y.y. ilk yarısı)...*

Böylece bu bilim dalları bağımsızlıklarına kavuşmuşlardır. (\*) XIX. yüzyı- lın ikinci yarısına gelindiğinde, bağımlılıktan kurtulan bilimlerin sıralanışı bu şekilde gerçekleşmiştir. Bunun sonucunda Felsefe'ye kalanlar, *Toplumbi- lim (Sosyoloji)*, *Ruhbilim (Psikoloji)*, *Etik (Ahlak)*, *Lojik (Mantık)*, *Estetik* ve *Metafizik* olarak sıralanabilecektir. Daha sonraki aşamada ise kökleri XIX.. y.y. ikinci yarısında atılmakla birlikte gerçekleşmesi XX.y.y. başlarına kalan bazı bilim dalları da felsefeden ayrılarak, egemenliklerine kavuşmuş oluyor-

(\*) Suud Kemal YETKİN, **Metafizik**, Devlet Matbaası, 1932, İstanbul, s. 2

lardı. Bunların başında da *Mantık, Ruhbilim ve Toplumbilim* gelmektedir.

Burada Mantığın, Klasik Mantıktan farklı olarak, Modern Mantığı hedeflediği hemen belirtilmelidir ki, ondan az da olsa daha önce söz edilmiş olup, yeri gelince ileride yine söz edilecektir.

Bu parçalanma ve çeşitli disiplinlerin felsefe'den ayrılarak bağımsız olmaları olgusu, onların felsefeden tamamen kopmalarını gerektirmemektedir. Bir anlamda bilim dalları ile felsefe, giderek daha yakın bir ilişki içine girmek istemektedirler. Gerçekte buna zorunludurlar. Çünkü bilimler tarafından bakıldığında, felsefeye olan gereksinme, doğrudan bilimsel düşünme ve açıklamalarda ona olan gereksinme, felsefenin konularını onların oluşturmasıdır. Çünkü bilindiği ve daha önce tartışıldığı anlamda, çağdaş felsefenin temel amaçlarından biri, düşünmeyi bilimsel bir şekilde öğretmek ve tartışabilmeyi sağlamaktır. Diğer bir işlevi de, bilgi birikimiyle ilgili yorumların yapılmasına olanak sağlamasıdır. Bu konuda Sorbonne Üniversitesi öğretim üyelerinden Prof.Léon Brunswick'in yüzyılımızın başlarında belirtmiş oldukları *çağdaş felsefe* hakkındaki tanım ve görüşleri, konuya bir açıklama getirmiş sayılabilir. O diyor ki :

“ *Bize göre Çağdaş Felsefe, maddesini insani düşüncenin tarihinde bulan bir düşünce felsefesidir... Felsefi düşüncenin görevi, çağdaş bilimin gösterdiği gelişmenin düşünce karakterini anlamaktır.*”

Paul Oppenheim 1926 yılı itibariyle, o gün için elde olan bütün bilimleri kapsayan bir sınıflandırma yapmıştır. Bunu yaparken, kendine özgü bir sistem oluşturduğu kanısındadır. Şöyle ki, iki kavram çiftinden biri [tip-birey], diğeri de [soyut-somut] şeklinde seçilmiştir. Bunların herbirini bir karenin köşelerine koyarak bir ilişki düzeni, bir kapalı çevrim oluşturmaktadır. Bu karenin içindeki bir noktanın, kareyi çevreleyen kenarlara yakın ya da uzak oluşuna göre, o bağlamda her nokta bir bilimi temsil ediyordu. Karenin içindeki yatay çizgiler, aynı soyutluk-somutluk derecesinde olanları ; düşey çizgiler ise aynı tip-birey derecesinde olanları göstermektedir. Bu tasarım Aristoteles'in Klasik Mantık'ı içinde yer alan *Mantıksal Kare Yasaları* ya da *Sillojizm* olarak adlandırılan düzeneğini çağrıştırmaktadır.

Oppenheim'in tamamen bir mantık modeli oluşturan bu çıkarımına karşın karşı savunmalar ve eleştiriler çok geçmeden gelmeye başlamıştır. İlk anda “Geometri” ile “Tarih” alınarak karşılaştırılmak ve Oppenheim'in sistemine uygulanmak suretiyle tasarımdaki (iddiadaki) boşluk belirlenmeye (gösterilmeye) çalışılmıştır. Bu iki bilim dalında tip-birey ayrılıkları olduğu belirlenmiştir. Bazı bilim dallarında da tip'leme sınıflamasını yapmanın olanaksız olduğu söylenmekte ve bu amaçla “ekonomi” ile “filoloji” yanyana getirilmektedir. Tip'leme açısından hangisinin daha önde ya da arkada olduğunu



belirlemek hemen hemen olanaksız görülmektedir. Bu örnekler çoğaltıldığı zaman denilebilir ki Oppenheim'in yaptığı bu çalışma ile tam anlamıyla bir sınıflandırma yapmak olanaksızdır.

Oppenheim'den farklı bir görüş şu olmuştur : *Fizikalist felsefe*. Her bilim önermesi, zaman-uzay koordinatları içinde yer alarak bir değişimi temsil edecektir. Diyelim ki "Tarih" gibi bir bilim disiplini buna uyar, bu sistemde bir yer bulur ; oysa "Mantık" gibi disiplinler için, görüldüğü kadarıyla, burada ona yer yoktur. Çünkü Fizikalistler için biricik gerçek, empirist olanıdır.

Buna göre Metafizik de dışlanmış olmaktadır. Gerçekte, felsefe anlamında alınmadığı ve felsefeden soyutlandığı zaman, Metafiziğin bilim olmadığı ya da *Spekülatif Felsefe* olarak geçerliliğini yitirdiği anlamında görüşler oldukça yaygın ve kesindir. Ancak iddiada, bu sınıflandırılmanın öylesine yetkin olarak yapılması öngörülüyor ki, Metafiziğin dahi burada bir yeri olmasıdır. İşte Fizikalizm'de eksik olan budur. Fizikalizm hakkındaki en önemli açıklamaları Rudolf Carnap vermiştir. Oppenheim'in burada ileri sürdüğü tez ise gerçekte var olan veya olanaklı olan bütün bilimlere içine alan bir sistem oluşturmaya yöneliktir. Ancak görülmüştür ki, O'nun iddiası ve tasarımı, isteneni tam olarak verebilmiş değildir.

Önce şunda bir fikir birliğine varmamız gerekmektedir. Çağdaş anlamda bilim denilince, matematik, mantık, din ve felsefe gibi disiplinlerin dışında kalan, daha çok empirik ve sosyal içerikli konular anlaşılmaktadır. Örneğin, bu gün yine bilim içinde yer alıp almadığı tartışmaya açık, sanat ve mimarlık konuları vardır. Bilim, daha önce yaptığım açıklama doğrultusunda, daima değişime açık ve genellemeler yoluyla, mantıksal çıkarımlara uygun koşullanmalar olarak düşünülürse, her türlü metafizik varsayımlardan soyutlanmış bir bilgi düzeni olarak tasarlanabilir. Ancak görülür ki bu tanımda Matematik ve Mantık dışlanmalarına karşın, empirik bilim yapanlar yine de bu iki disipline ait temel kavram ve kuralları ve de hesap tekniklerini kullanmak zorundadırlar. Örneğin matematiğe ve mantığa ait bilgileri hiç kullanmadan, Fizik biliminde bir iş yapılabileceğini düşünebilir misiniz ?

Her halde bir çalışmada, sembol kullanmak gereksinmesiyle "a" yazıldığı anda, burada matematik yapılmaya girişilmiş demektir. Burada "a" tanımlanmış bir nesne (şey) olmalıdır. "a ve b" denildiği anda fizikçi, işinin içine modern mantığı sokmuş olmaktadır. Bu tartışmadan hareket ederek, sonuçta mutlak olarak, bilimler başlığı altında toplayacağımız disiplinleri, aşağıda görüldüğü şekilde bir sistematığe göre sınıflandırmak, hem daha kolay hem de daha akılcı olacaktır.

Burada kapsam bakımından üç ana *bilim sınıfı* bulunmaktadır.

**← TEMEL BİLİMLER**

Amacı doğayı anlamaya, onda var olanları çözümlenmeye ve açıklamaya ; olaylar ve olgular arasındaki ilişkileri belirlemeye yarayan yasaları bulmaya, çalışır. Temelde ikiye ayrılırlar :

**a) Matematik Bilimler**

- Pür ve Uygulamalı matematik,
- Sistem Analizi,
- İnfomasyon Teorisi (İnformatik),
- Siberetik,
- Oyunlar Teorisi,
- Yöneylem Araştırması,
- Soyut (Arı) Matematik,
- Matematik Mantık.

**b) Doğa Bilimleri**

- Astronomi,
- Fizik,
- Kimya,
- Biyoloji,
- Zooloji,
- Botanik,
- Anatomi,
- Fizyoloji,
- Yer Bilimleri (Jeoloji),
- Meteoroloji,
- Uzay Bilimleri.

**↑ SOSYAL BİLİMLER**

Amacı insanı ve toplum yapılarını incelemektir. Genelde üç alt sınıfa ayrılır :

**a) Betimleme Bilimleri**

- Tarih,
- Sosyoloji (Toplumbilim),
- Arkeoloji (Kazıbilim),
- Antropoloji (İnsanbilim).

**b) Analitik Bilimler**

- Ekonomi,
- Hukuk,
- Siyasal Bilimler,
- Dil ve Filoloji,
- Mantık

### c) Normatif Bilimler

- Mimari,
- Estetik,
- Sanat
- Etik
- Teoloji

#### → YAPAY BİLİMLER

Amacı insan yararına olmak üzere, doğayı değiştirmek ya da onu istenildiği şekilde kontrol ederek yararlanabilmektir. Karşılığı doğada olmayan insan yapısı bilimlerdir. Bu bilim dallarının başlıca özelliği, teknolojiyi araç olarak kullanmasıdır. Dolayısıyla bu başlık altında yer alacak bilim disiplinleri, tümüyle *mühendislik* konuları olacaktır :

#### **Mühendislik Bilimleri**

- Bilgisayar Mühendisliği,
- Çevre mühendisliği,
- Elektrik mühendisliği,
- Elektronik mühendisliği,
- Endüstri mühendisliği,
- Fizik mühendisliği,
- Gemi İnşa mühendisliği,
- Gemi Makinaları mühendisliği,
- Gen mühendisliği,
- İnşaat mühendisliği,
- Jeofizik mühendisliği,
- Jeodezi ve Fotogrametri mühendisliği,
- Kimya mühendisliği,
- Makina mühendisliği,
- Metalurji mühendisliği
- Matematik mühendisliği,
- Orman mühendisliği,
- Petrol mühendisliği,
- Uçak mühendisliği,
- Ziraat mühendisliği...

#### ↓ YAPMA BİLİMLER

Bunların bilim olup olmadıkları tartışmalı da olsa, tarih içinde yer almış olduklarından onlara da bu başlık altında yer verilmiş olmaktadır.

- Mitoloji (Efsanebilim),
- Astroloji (Falbilim) ya da Münecimlik,
- Simya ...

Bu sınıflandırmanın içeriği, yine de tartışmaya açıktır. Nitekim başta öne sürdüğümüz öneriye karşın, *Temel Bilimler* gibi doğayı tanımaya ve çözümlemeye yönelik bu sınıf içinde *Matematik*'in yer almış olduğunu görüyoruz. Keza *Analitik Bilimler* içinde *Mantık*'ı, *Normatif Bilimler* içinde de *Teoloji*'yi yani dine yönelik konuların bilimini görmekteyiz. Bir tek bulunmayan *Felsefe* ve ayrıca *Metafizik* olmuştur. Şimdi denilebilir ki bu sınıflandırma, yukarıdaki bazı açıklamalarla çelişmektedir ; doğrudur. Bütünlük sağlayacak bir görüşe esasen ulaşmak ve çelişkilerden arınmış bir açıklama yapabilmek için henüz erken ve bugün için neredeyse olanaksız görülmektedir. Bu durumu açıklamak için sağlam bir gerekçe şu olabilir :

“Henüz bilimin tanımında tam bir ortak görüş oluşturamamış bir bilim dünyasının, bilimin sınıflandırılmasında bir ortaklık oluşturabileceği oldukça şüpheli görülmektedir.”

Yukarıdan beri yaptığımız incelemelerden de anlaşılabilceği gibi, felsefi yaklaşımı farklı, dünyayı algılama ve anlama tarzı ve tavrı farklı, bilime bakış açısı değişik, iş ile bilimsel çalışmayı birbiri içinde düşünen görüşün ortaya koyduğu yorum farklı olursa, ne bilimin tanımında ne de bilimin sınıflandırılmasında bir birliğe ulaşmak olasıdır. Bu kanımca şimdilik böylece sürüp gidecektir. Bunun da tek nedeni, bütün bu açıklamaların yapılmasında felsefeden yararlanılmış olunmasıdır.

Bugün dünyamızda *standartlaşma* bir ilke olarak benimsenmiş ; ülkeler arasındaki ilişkilerde çeşitli konularda standartlar uluslararası kongrelere konu olarak getirilip, görüşülerek, bir ortak görüş ve kullanımda bir bütünlük ve beraberlik sağlanmış olmaktadır. Gerektiği zamanlarda, benzeri kongreler yeniden toplanarak, konu hakkında önerilen düzeltme ve düzenlemeler yapılmak suretiyle, yeni standartlar oluşmakta ya da var olan standart üzerinde gerekli değişiklik yapılabilmektedir.

Bu olguyu örneklemek için, uzunluk birimi olarak belirlenen *metre* 'nin ne şekilde standartlaştırıldığını açıklayalım.

Başlangıçta ‘yer meridyeninin kırk milyonda biri’ gibi çok kaba bir şekilde tanımlanan metre, ilk olarak Paris’te 1889 yılında toplanan *I.Ağırlıklar ve Ölçüler Genel Konferansı* sırasında kararlaştırıldığı şekilde *birim metre* ise şöyle tanımlanmıştır : “ İridyumlu platin çubuğun (yüzde doksan platin ve yüzde on iridyum) uluslararası prototipi üzerine çizilmiş iki paralel çizgi arasındaki ve sıfır santigrad derecedeki sıcaklıkta, ortalama uzaklığıdır. Prototip, halen Sevr’deki bir müzede saklı tutulmaktadır. Bu tanım 1960 yılı Ekim ayına kadar geçerli olmuş ve bu kez yine Paris’te toplanan bir başka kongrede, *metre* 'nin tanımı değiştirilmiştir. Yeni standardı, çok daha hassas ve modern çağın biliminin olanaklarıyla baştan oluşturulmuştur. Bu yeni ka-

bule göre *metre* şöyle tanımlanmıştır : “ Kripton 86 atomunun 2P10 ve 5dm seviyeleri arasındaki geçişine karşı gelen ışımının boşluktaki dalga boyunun 1650763,73 katına eşittir.“ [Paris, 1960 yılı Ekim ayı ; *II.Ağırlıklar ve Ölçüler Genel Konferansı*].

Bu açıklamalara olan gereksinme, gerçekte ‘metre’nin tanımının öyküsünü anlatmanın ötesinde, bir örnekleme yapma amacına yöneliktir. Bu da şöylece özetlenebilir : “ Eğer bilimlerin sınıflandırılmasında bir standarda gitmek gerçek bir zorunluluk ise, yukarıdaki örneğimizde olduğu biçimde, bu amaçla toplanmış bir uluslararası kongre bu görevi üstlenebilir. Yine bu örnekte olduğu gibi, eğer bir değişikliğe gerek duyulursa, benzeri bir kongre yeniden toplanarak, gerekli değişiklikler ve düzenlemeler burada yapılacaktır. Böylece sadece ‘bilimin sınıflandırılması’ değil, belki tam olmasa da bilimin tanımında bir anlayış birliğine doğru yaklaşmak umudu olabilecektir. Yok eğer buradaki önerilerin aksine ki durum devam ettiği sürece bu anlaşılmalıdır ki, ‘bilimlerin sınıflandırılması’ bir zorunluluk değil, sadece felsefi görüş ve çatışmaların ortaya attığı bir tür spekülasyon ise bu tarz betimleme ve açıklamalar sürüp gidecek demektir. O zaman bize ve bu tür konulara eğilenlere düşen ise, bunları araştırmak va tartışmaktan ibarettir.

Bu nedenle, bu açıklamaların ışığında, önceden ortaya koyduğumuz görüşler doğrultusunda, bir sınıflandırma yapmak ve bunu yaparken çelişmelerden arınmış olmak, bazen gerçekten güç olmaktadır. Hele bu çaba içindeyken, olabildiğince tarafsız bir gözlemci ve yorumcu olmaya çalışmak, bu güçlüğü katlayarak arttırmaktadır.

Bu konuyu kapatmadan önce, yine biraz geriye dönerek, bilimlerin sınıflandırılması ile ilgili olarak yapılan çalışmalara biraz daha değinelim. Gerçek şu ki bunların bazılarına daha önce değindik, ancak hem amacı hem de içeriği itibariyle orada dediklerimiz ya da demek istediklerimiz, burada diyeceklerimizden farklıdır.

Bilimin sınıflandırılması işine ilk olarak ve ciddi bir şekilde eğilen ve ortaya en azından somut önerilerle çıkan bilim adamı Auguste Comte olmuştur. O Fransız filozofu ve matematikçisi olup, 1798 de Montpellier’de doğmuş, 1857 de Paris’te ölmüştür. Esas ününü, 1826 yılında ortaya attığı *pozitivizm* adı altında doktrini geliştirmeye çalışarak yapmıştır. Bu amaçla eserler ve dersler vermiştir. Bir ara geçici de olsa zihinsel bir rahatsızlık geçirmiş, gördüğü tedavi sonrasında çalışmalarına yeniden dönebilmiştir. 1848 yılından itibaren giderek yalnızlığa itilen Comte, biraz da huysuz bir kişi olmasından ötürü, yaşamının son zamanlarını zor ve yalnız geçirmiştir.

A.Comte’un en önemli eseri hiç kuşku yok ki *Cours de Philosophie Positive (Pozitif Felsefe Dersleri)*’dir. Altı ciltten oluşan bu dev eser, 1830-1842

yılları arasında yazılmış ve yayımlanmıştır. Comte'un yöntemi, “*olgular ve olguların ilişkileri*” ile uğraşmaktır. Olgular ise deneyle ortaya çıkarılabilen olaylardır. O, *neden-sonuç ilişkisi*'ne inanmadığı gibi, *araç-erek (amaç) ilişkisi*'ne de yanaşmaz. Ayrıca, nesnel yasaların varlığına inanmadığı gibi insan düşüncesi için eşyanın gerçek özüyle ilgili herhangi birşeyin kesinlikle bilinebileceğini de tanımaz. Comte, batı toplumlarının ileri sürdüğü *üç hal yasanı*'nı benimsemiş olarak görülür ki bu üçlü : teoloji, metafizik ve pozitif haller'dir. Bu görüş ve düşüncelerde olan A.Comte'un en ünlü sözü şudur :

“ *Mutlak olarak tek bir ilke vardır ; o da mutlak olan hiç bir şeyin var olmadığıdır.* “

Bu bilim adamının, o güne kadar pek ele alınmayan bir işe giriştiği ve bilimi sınıflara ayırmaya çalıştığı görülmektedir. Doğal olarak, bilim tarihinde yerini almayı başarmış bilime katkılarıyla kendini kanıtlamış olan A.Comte'un bu konudaki çalışmaları da elbette ciddiye alınmış ve üzerinde tartışılmaya değer bulunmuştur.

A.Comte ünlü sınıflandırmasını, *soyut bilimler* ve *somut bilimler* ayrımı üzerine inşa etmiştir. Bu sınıflamada, bilimlerin genelliği ve karmaşıklığı bir birine ters orantılı olarak artar. En son bilim ise 'sosyoloji' ya da 'sosyal fizik'tir. *Pozitivist* bir felsefe akımının kurucusu olan Comte'un bu sınıflamayı yaparken indirgediği [soyut bilimler + somut bilimler] görüşü gerçekte ilk bakışta içerikten yoksundur. Oysa 'pozitivist görüş', doğa ile ilgili olarak, ona ait betimlemelerle ve olgularla ortaya çıkan sonuçlara göre, neye bilim denilebileceğine ayırıcı bazı normlar getirmiştir. Bunda kullanıldığı anlaşılan iki temel görüş : *ölçülebilirlik* ve *denenebilirlik* olmuştur. Bunlar doğa ile ilgili sorulardan hangilerinin anlamlı, hangilerinin anlamsız olduğunu test etmeye yarar.

Pozitivist Felsefe'de esas olan dört temel görüş şunlardır :

- *Bir şeyin görünüşü ile aslının temelde aynı olması ve bir bütünlük oluşturması gereklidir ; buna **Fenomanalizm** denir.*
- *Tek tek elde edilen bilgilerin, ait olduğu olguya dair bir genelleme yaparken spekülatif bir abartıya gidilmemelidir ; buna **Nominalizm** denir.*
- *Değer yargılarına sınırlayıcı bir düzen kurulmasına karşı olunmalıdır.*
- *Bilimsel yöntemlerin tekliği, bir bakıma bunların aynı olması sağlanmalıdır. Bu, bir bakıma bir konuyu araştırırken yapılan çalışmalara ilişkin yorum birliği getirilmesi anlamında anlaşılmalıdır.*

Bunlar, Comte tarafından ortaya atılmış fikirlere. Daha ilerideki bölümlerde, yeri geldikçe Descartes'ten Kant'a ya da Russell'a kadar daha ne gibi görüşlerle karşılaşacağımızı göreceksiniz. O zaman, eğer gerekli görüyor ve

bir karşılaştırma yapmak istiyorsanız, lütfen bu sayfalara yeniden bir göz atınız.

Bilimleri sınıflandırmak işi, bir bakıma rutin bir iş gibi de görülebilir. Oysa bu karşınıza, bir bakıma tuzaklarla dolu bir iş olarak da çıkabilir. Bazen bir bilim konusunu, kendinizce bir yere oturtur ve sonra ayrıntılarına girmeye başlarsınız. İçinden öyle çıkıntılar karşınıza dizilir ki, onlara göre bir yer bulmakta ve yeni yorumlar getirmekte sıkıntı çekersiniz. Bazı konular öylesine içiçe girmiş görünür ki onu parça parça etmeden, bütünüyle bir yere oturtmak oldukça güçtür. Örneğin, sosyal bilim konuları, bu bakımdan daha karmaşık bir görünüş içindedirler. Çünkü onların konuları hem çok değişken hem de kullandıkları ilke ve yöntemler her zaman ve her olay karşısında tam olarak yeterli ve yetkin olamamaktadır. Ayrıca çağımızda, durmadan değişen ilişkiler, insan ve toplum yapılarını özde değiştirdiği sürece, bu tür bilim ve teknik uygulamaların gelişme süreci geç kalmakta, çoğu zaman olayların önüne geçememektedir. Ancak bir haksızlığa meydan vermemek için burada açıklamamız gereken husus, sözü edilen gecikme ve geç kalma oluşumlarının bilim adamlarından kaynaklanmadığıdır. Bugün insana ve uluslararası ilişkilerden dolayı toplumlara ait ortak kararların ve uygulama koşullarının oluşmasındaki güçlük ve çok kez politik ağırlıklı kararların üretilmesi, bu olumsuzluğu ortaya çıkaran başlıca etkenler olarak görülmektedir. Buna karşın matematikçi, fizikçi, biyolog ve mühendis gibi, kökeni itibariyle daha çok ortak bir bilim dilinde birleşen ve anlaşabilen insanların oluşturduğu küme, sosyal bilimler konularıyla uğraşanlara göre daha şanslı bir sınıfın üyeleri olmaktadır. Çünkü onların ortak formasyonunu oluşturan bir *temel bilim* bazı vardır. Ayrıca da bu baz, sosyal bilimlerde olduğu gibi, çok kısa vadeli değişimlere gebe değildir.

Akla gelen bir başka oluşum, Mimarlık ile ilgilidir. Burada, söz konusu edilen bir formasyonun adı ve işlevi değil, içeriğidir. Mimarlığın, tasarımcılık yanısıra sanat ve dolayısıyla estetik içerikli olduğunu biliyoruz. Ancak bir bilim dalı olup olmadığı tartışmaya açıktır. Bu, o alanda yapılan çalışmaya ve ele alınan konunun incelenmesinde ve ulaşılmada amaçlanan sona bağlı olarak, bilimsel nitelikli ya da tamamen iş nitelikli olduğu kabul edilebilir. Buna benzer bir örneği Din ile ilgili olarak vermek olanaklıdır. Bu konuda da içerik itibariyle, araştırılması ve bilimsel yöntemler kullanılarak bilginilmesi çalışmaları yapıldığında bilimsel nitelikli olarak değerlendirilmesi olanaklıdır. Ne var ki bütünüyle bakıldığında, genelde bir iş ya da meslek konusu olduğu görülmektedir. Buradaki ayrımı yaparken belki üniversiter anlamda, çeşitli dünya üniversitelerinde her iki konunun alanında var olan Mimarlık Fakülteleri ile İlahiyat Fakülteleri belirleyici olacaktır. Bu ku-

rumların akademik kuruluşların içinde yer almaları, onların da bilimsel ortamlardaki yerlerini aldıkları anlamına gelmektedir. Ancak yine de iş ile bilimsel çalışma, birbirine kesinlikle karıştırılmamalıdır.

Bu sınıflandırma olgusuna bir de başka türlü yaklaşmak olasıdır. Bu da akademik düzeyde olabilir. Dünyada ve ülkemizde, üniversiteler ve çeşitli araştırma kurumları vardır. Bunların çatısı altında, ön lisans, lisans ve yüksek lisans ve daha da ötesinde doktora öğretimleri verilir. Bu öğretim düzeni, adeta iki yıllık periyotlarla sıralanmış bir hiyerarşik eğitim düzeni üzerine kurulmuştur. ‘Lisans üstü’ deyimini içinde toplanan ‘yüksek lisans ve doktora’ süreçleri, akademik yaşama yönelmede ilk adımlar sayılmaktadır. Bunlarda başarılı olanlar akademik ünvanlara sahip olmuşlardır. İşte bu aşamada dikkati çeken belirleyici bir ayırım vardır.

Doktora diplomaları düzenlenirken, temel formasyon esas alınmaktadır. Buna bağlı kalınarak bu formasyonlara göre ‘bilim doktorası’, ‘tıp doktorası’ ‘mimarlık doktorası’, ‘mühendislik doktorası’, ‘ilahiyat doktorası’ gibi formasyonların içeriğine göre düzenlenmiş özellikte diplomalar bulunmaktadır. Özellikle Güzel Sanatlar Fakültesinde ve Konservatuvarlarda, Sanat ağırlıklı formasyonlar için akademik çalışmalara ise “Sanatta Yeterlik” diploması düzenlenmektedir. Bu gibi ayrımlar günümüze ait uygulamalardır. Öyleyse burada bizim ilgi alanımıza girecek olan hiç kuşku yok ki *bilim doktorası* olmalıdır. Oysa diğerleri mesleki formasyona dönük işlevleri itibariyle çok daha az bilimsel görülmektedirler. Mimarlık ve Din örneklerinde olduğu gibi, birinin estetik diğerinin teolojik içerikli olması itibariyle, her ikisinin de yukarıda verilen listede *Normatif Bilimler* içinde yer aldıklarına dikkat edilmelidir. Demek ki bu sınıflamada oluşan temel görüş, konuların sadece adlarına bakarak bir sınıflama yapmak değil, çeşitli formasyonların ortaya çıkardığı bütünlük içinde ona bir yer bulabilmektir.

Akademik çevre içinde oluşan bir başka görüş de, olaya yukarıdaki gibi yaklaşmak yerine, biraz daha farklı bir yorumla, bilimlerin sınıflandırılması sürecinde önce bilim sayılabilecek konuları ayıklamakla işe başlamaktır. Bu iş için kullanılan ölçek ise *bilim doktorası*’dır. Dünyada ve ülkemizde, akademik düzeyde, özellikle ‘bilim doktorası’ düzenleyen sadece iki fakülte ya da Enstitü vardır : *Fen Fakültesi* ile *Edebiyat Fakültesi*...[Ya da *Fen Bilimleri Enstitüsü* ile *Sosyal Bilimler Enstitüsü*’nün bazı programları]... Bunların dışında kalan diğer bütün formasyonlar için verilen doktora diploması, yukarıda da kısmen değinildiği gibi, iş ya da meslek gruplarına yönelik özelliktedir. İşte bu ayırımdan sonra, sıra bu iki fakültenin konularını belirlemeye gelmiştir ki ancak bunlar *bilim sınıflaması* içindeki yerlerini almalıydılar.

Bütün bunların dışında bir de *Yapma Bilimler* vardır. Bunlardan bir kaç ör-



nek verilmek istenirse, önceden de belirtildiği gibi, *mitoloji*, *astroloji*, *simya* ardarda sıralanabilecektir. Bunlara bir de Osmanlılar'da adeta bir bilim dalı gibi algılanan ve ciddiye alınan *Müneccimlik* işini katabiliriz. Bu bir bakıma Astroloji'nin arapçası da sayılabilecektir. Bunlarla ilgili açıklamalar yapılırken, aksine örnekler vermek suretiyle yani aksine örnekleme yöntemini kullanarak, bunların bilim olup olmadıkları test edilebilecektir. Bilim olmadıkları kesin olan bu yapma bilimler yardımıyla, gerçek bilim olanların nasıl nitelikte olması gerektiği de kendiliğinden ortaya çıkacaktır.

Bilimlerin ele alınışında, galiba gerçek yaklaşım, insanın nesnel varlığıyla tinsel varlığı arasında sıkışıp kalmış gibi görülmektedir. İnsanın tinsel varlığının gereksinmelerine yanıt oluşturmak üzere kurulmuş olan bu konular, ne derecede bilim sayılmaktadır, bilinemez. Ama çok eski çağlardan beri, M.Ö. ki yüzyıllarda, henüz bilim diye bir şey ortalarda yok iken, *Astroloji* ve *Mitoloji* insanların tam ilgi alanı içindedirler. Bunlar insanları fazlasıyla etkilemekte, günlük yaşamlarına kadar girebilmektedir. Gelecekte yerlerini başka formasyonlara bırakmak üzere bu alanlarda bir başlangıcı temsil ediyorlardı. Yakın gelecekte bunlardan ilki *Astronomi*'nin ikincisiyse *Teoloji*'nin atası durumuna girecektir. Buradaki 'yakın gelecek' deyimini de, yine binlerce yılı temsil etmektedir.

Henüz dinler tam olarak ortaya çıkmadığı zaman aralığında *Tanrılar* vardı. Yeryüzündeki bütün işleri paylaşmış olarak onlar yürütüyordu. Hatta aşk işleri bile onların sayesinde yürüyordu. Bir de bütün bu tanrıların tanrısı vardı ki O en büyük tanrıydı : *Tanrıların Tanrısı* ya da adı *Zeus* olan Tanrı...

Yunanca'da 'mythos' sözcüğü *efsane*, 'logos' sözcüğü de *bilim* anlamına geldiğinden, gerçekte buna bu sözcüklerle oluşturulan bir deyim karşılık getirilmek istenirse *Efsanebilim* demek hiç de hatalı olmayacaktır.

Mitoloji olgusu, ilk anda sanki sadece Eski Yunan'a aitmiş gibi algılanılsa da gerçek bu değildir. Bu dar ve eksik bir bilgidir. Çünkü yapılan araştırmalar göstermiştir ki, tarih boyunca, başkaca uygarlıklarda da mitolojik oluşumlar vardır. Mitolojinin sağladığı, eski Tanrılar hakkında, yorumlar yapılmasında esnek olunabilmesidir. Bütün Tanrıların bir görevi vardır ve Tanrılar bu görevlerini yaparken bazen birbirleriyle de mücadele etmek zorunda kalabilmektedirler. Kimi erkek, kimi dişidir ; ama yine de çoğu erkek, çok azı dişidir. Öyle anlaşılıyor ki, bu da erkeklerin kurduğu bir düzendir. Tanrıların cinslerinin belirlenmesi, ta o çağlarda bile böyle yapılmış. Doğal olarak Venüs'ün bir feminist olup olmadığını bilemiyoruz ama buna karşı çıkıp çıkmadığı hakkında da bildiğimiz bir öykü de duymadık. Ancak yukarıda açıklandığı anlamda, Tanrılar hakkında öylesine abartılmış ya da birbirine karıştırılmış öyküler anlatılır ve yazılır olmuştur ki, artık bu efsanevi varlıklar,

adeta birer masal kahramanı oluvermişlerdir. Zamanla tiyatro yazarlarının ve çokca da şairlerin konularına ve temalarına malzeme olmuşlardır.

Bu konulardaki araştırmaların, M.Ö.IV.yüzyıla kadar uzandığı bilinmektedir. Bu konuyu her ne kadar *yapma bilim* olarak adlandırmış olsak da, görülmektedir ki, bu alanların da uzmanları vardır. Bu uzmanlar, ağırlıklı olarak, mitolojinin geçerli olduğu klasik eski çağları konu edinmişlerdir. Mitolojik öyküler hakkında ortaya atılmış olan çeşitli açıklamalar arasında biri şunu ifade etmektedir : “ Bunların daha çok dini törenlere ilişkin olmasıyla birlikte mitolojideki bazı öykülerin ne etik ne de sembolik bir yönü vardır ; bunlar olsa olsa kutsal bir kökten geldiklerine inanmış olanların, kendilerini övmek için uydurdukları birer masaldır.”

Gele gele yukarıdaki Tanrılara ait olduğunu söylediğimiz efsaneler, sonunda birer masala dönüşmüş görülmektedir. Doğal olarak da Tanrılar, bu masalların kahramanlarına dönüşmüş olmaktadır. Çünkü onların kaderi, bir *yapma bilim*’ in kahramanları olarak, kaçınılmaz bir sonudur.

Şimdi de biraz *Astroloji*’den söz edelim. Astroloji, çok eski çağlardan beri, hatta henüz Astronomi bile ortada yokken, insanların gök yüzüne olan ilgi ve yaklaşımlarının bir sembolüdür. Ondaki sırların ve gizemin çekiciliği altında, yorumlar yoluyla açıklamalar getirmek amaçlanmıştır. Bunu, çok iyi gözlemler sonunda, yıldızların düzeninden ve gök cisimlerin hareketlerinden çıkarabildikleri sonuçlara bağlı olarak yorumlamışlardır. Görmüşlerdir ki gökte de *değişenler* ve *değişmeyenler* vardır. Gezegenler ve takım yıldızlar ve diğerleri... Bu hareketli ya da sabit yıldızlara bakarak ve onlar arasındaki ilişkileri belirleyerek, ortaya çıkan her yeni duruma karşı yer üzerindeki bir hareketi karşılık getirmek ve böylece gök ile yer arasında bağlantılar kurarak, bunlarla yapay kurallar oluşturmak işi *Astroloji* olarak adlandırılmıştır. Bu gitgide öyle geliştirilmiştir ki (!) artık bu yolla geleceğe dair haberler bile verilmeye başlanacaktır. Bunun Arap ve Osmanlı uygarlığındaki adı ise *Müneccimlik* olmaktadır. Müneccimlik sözlük açıklamasıyla, “yıldız falcılığı ; astroloji ” ; müneccim ise “bu konuyu iş edinmiş kişi, yıldızların durum ve hareketlerinden anlam çıkaran kimse, yıldız falcısı, astrolog, gökbilimci” olarak tanımlanmaktadır. Müneccimler, eski çağlardaki Astrologlar gibi, bir ara öyle güçlü hale gelmişlerdir ki, koskoca padişahlar içinden bazıları, ülke sorunlarını çözmede ya da savaş açmada uygun gün ve zamanı müneccim başından öğrenmeden harekete geçemez hale gelmişlerdir. Onlar saltanatta olsalar bile, ancak “Müneccimbaşı”nın vereceği izine göre işleri düzene koyabileceklerdir.

Astroloji’ye *Falbilimi* diyebiliriz. Günlük gazetelerin hemen hepsinde bir astroloji falı köşesi bulabilirsiniz. Bu yazılı basında bilinen burçlara ait gün-

lük ya da daha değişik peryotlu astroloji falları bulunmaktadır. Siz kendinizce bir test uygulayarak, bunun ne kadar bilimsel olduğuna kolayca karar verebilirsiniz. Bu falı içeren dergi ve günlük gazetelerden sekiz on tanesini aynı anda yanyana getirerek okuyunuz. Hemen hepsi farklı ifadeler sergilemiş olacaktır. Oysa bu bir gerçek bilimin ürünü olsaydı, aynı günün aynı burcunda hep aynı şeylerin yazılmış olması gerekirdi. Bir de şunu test etmek olanaklıdır ki, tek bir yorumdan hareketle, tek bir burcun yeni doğmuş bir bebekten ölmekte olan bir ihtiyarına kadar bütün yaş gruplarını içine alan bir entervalde bulunan herkesin o gün içinde aynı kaderi paylaşabileceğini nasıl düşünebiliriz ? Bu olanaklı mı ? Öyleyse falın iddia ettikleri ne derecede etkili ve doğrudur ? Bütün bunlardan sonra kanımca Astroloji'nin bir bilim olmadığı açık seçik anlaşılmış olmaktadır.

Yukarıdaki açıklamalarımıza karşın, Astroloji'nin, Astronomi'nin öncesini oluşturan bir süreç olduğunu kabul etmek durumundayız. Buna yukarıda değinilmiştir. Yani denilebilir ki, kimileri gök yüzüyle fal bakmak için ilgilenirken, kimileri de çıkıp işin başka yönlerini incelemekte ve bunu yaparken de sağlam gözlem yeteneğini ve sezgilerini işe katmıştır. Düşünce erki yetkin birileri çıkmış, konuya giderek bir bilimsel boyut kazandırmışlardır. Yıldız hareketlerini ve burçların olası hareketlerini veya hareketsizliğini, bilimsel bir görüşle incelemeye almışlardır. Doğal olarak bu birikim, gelişerek günümüze doğru gelmiş ve günümüzde *Uzay Bilimleri* olarak da adlandırılan *Astronomi*, çok daha kapsamlı bir içeriğe sahip olmuştur.

Astroloji için en olumlu yaklaşım, bilim kabul edilmemesine karşın varlığını günümüze kadar devam ettirebilmiş olmasıdır. Ancak, herhalde ilk ortaya çıktığındaki ilkelliğinden pek ileride olduğu da söylenemez.

Gökteki yıldızlar oniki burca ayrılmıştır. Bunların herbirinin adları ve özel sembolleri vardır. Bu işaretler, bir etki ve tutku ve erdemleriyle birlikte bir mizacı temsil etmektedir. Bu etkiler zaman zaman yaklaşan, zaman zaman uzaklaşan bir ilişkiye göre yorumlanır ki burada çıkış noktası, insanların doğum tarihidir. Çünkü kişinin, hangi burcun etkisi altında kaldığı bu şekilde belirlenmektedir. Buna göre yorum veren falcılık ya da münecimlik işinin ilkseli (orijini) Babil uygarlığına kadar uzanmaktadır. Mısır'da, İran'da, Eski Yunan'da ve Hint'te de astrolojinin varlığı bilinmektedir. Böylece bu konunun neredeyse yirmüç yüzyıldır insanların gündeminden düşmediği anlaşılmaktadır. Bu da bize, herşeye karşın bu konunun bir bilim kabul edilmese de yok sayılamayacağını ya da göz ardı edilemeyeceğini göstermektedir.

Tarih içinde bu konuyu iş edinerek ünlü olmuş bir kaç astrolog vardır. Bu kişiler içinde XVI.yüzyılda yaşamış olan Nostradamus ile XVIII.yüzyıl da yaşamış Kont Boulanvillier en ünlü olanlarıdır.

Bu konuda son olarak değinilmek istenilen *Simya*’dır. Bu da *Yapma Bilimler*’den biri sayılmaktadır. Bir tanıma göre, “harfler ve sayıların gizli güçleri olduğuna ; herşeyin özünü bulmada bunlara gereksinme bulunduğuna inanmak”, bir başka tanıma göre de “topraktan altın ve gümüş yapmayı amaç edinmiş bir büyü çeşidi”dir.

*Simya*’nın tarihsel kökeni hakkında tam ve kesin olan bilgilere ulaşılmış değildir. Daha çok, “evrenin ; toprak, hava, su ve ateş gibi dört unsurun birleşiminden ortaya çıktığı” şeklindeki görüşün yayılmasından başlayarak ortaya konduğu kanaati egemendir. *Simya*’yı, ilkel anlamda bir *hipnotizma* yani bir uyutma aracı olarak görenler de vardır. Bu özellikleriyle ve de çok kısa tanıtımıyla *Simya*’nın bir bilimsel yönü bulunmadığı kolayca anlaşılmaktadır. Ancak, yüzyıllarca bir çok toplum ve çok sayıda insan, *Simya* denen bu ‘Yapma Bilim’ yüzünden hayaller peşinde koşmuş ya da koşturulmuş ise, bu da yine kayda değer bir olgu olarak kabul edilmelidir.

## BÖLÜM 3

# BİLİMİN BABASI ARİSTOTELES VE KLASİK MANTIK

Bilimin babası sayılan *Aristoteles* (M.Ö.384-322), aradan yüzyıllar geçtikten sonra, bilimin bugün ulaşılmış olduğu düzeyi ve aldığı şekli acaba düşünmüş ve bir parça olsun hayal etmiş olabilir mi ? Kendinden önce yaşayan ya da çağdaşı olan bilgin kişilerin, bilgelerin neler yaptıklarını araştırıp bir düzene sokmak düşüncesi, insanlık tarihinde belki de, çağdaşlığa yönelik ilk adımların atılması, bir başka deyişle emekleme aşamasının başlamasıydı.

Doğal olarak bu atılımı yapan Aristoteles'in önceden bir çok şeyi düşüncesinde derleyip toparlaması ve gerekli düzenlemeler için, esas yönlendirmeyi yapması gerekiyordu. Dahası, işin kurallarını koymak, başlıbaşına bir devir açmak demektir. Burada *kural* olarak adlandırdığımız şey, *akıl düşüncesini yönlendirmesi* için gereken alt yapıyı oluşturacak sistemi ortaya çıkarmak anlamında yapılması gereken şeydi. Bu iki türlü elde edilebilirdi : birincisi esasen doğada vardı ; diğeri ise elinde bulunan ve o güne kadar yapılmış olan çalışmalardı. İnsan akıl ve zekasının ürünleri olan bu bilgiler ve gözlem bulguları, gerçekten saygın birer çalışmadır. Bunların bir kısmı da doğaçtan oluşmuş çalışmalardır.

Büyük usta, bütün bu düşünen ve ortaya bir şeyler koyan bu insanlardan daha üstün ve ayrıcalıklı bazı yeteneklere sahip bulunuyordu. Çünkü O, düşünüyor, görüyor, birleştiriyor ve ulaşıyordu. Sonuçta kendi adıyla anılan ve bilim dünyasına yüzyıllar boyunca egemen olacak olan *Mantık*'ını kurmuş oluyordu. Çünkü biliyordu ki her ne olursa olsun, bilim yapabilmeyenin birinci koşulu, aklın yönetiminde, önceden saptanmış temel yasalar ile uzlaşmalı olarak, doğanın anlaşılmasına çalışmaktır. Çünkü doğada bilim adına her şey ama her şey vardır. Belki *doğa* sözcüğünü, başka bir anlamı da kavramak ve kapsamak üzere, olsa olsa *evren* sözcüğüyle değiştirmek suretiyle, buna ulaştığına bir derinlik kazandırılmış olunabilecektir.

Bilimsel düşünmenin sadece sınırlı değil, gereğinde sınırsız ve engin bir boyutu olduğu, böylece anlatılmış olabilecektir.

Aristoteles adı bazen kısaltılarak *Aristo* olarak da söylendiği gibi, bazı literatürde de doğrudan bu ad ile anıldığı olmaktadır. Aristoteles'in en önemli eseri kuşkusuz *Organon*'dur. Bu sözcük, Grekçe'de *alet* anlamına gelmektedir. Organon adı, O'nun eserine verdiği bir ad değildir. Aradan uzun yıllar geçtikten sonra başkaları tarafından verilmiş olan bir addır. Bu gibi ayrıntılardan ileride yeri geldikçe söz edilecektir. Ancak o çağlarda, *Aristoteles'in Mantık İncelemeleri Derlemesi* olarak anılmış olması olasılığı vardır. Organon, temelde altı bölümden (kitaptan) oluşmuştur. Bu bölümler şu şekilde düzenlenmiştir :

- *Kategoriler* ; nesnelere incelemek için seçilebilecek çeşitli görüş açıları-  
nın ayırt edilmesi,
- *Hermenias* veya *Yorum* ; önermelerin ve bölümlerinin incelenmesi,
- *Birinci Analitikler* ; takım akıl yürütmesinin uyduğu kuralların incelen-  
mesi,
- *Son Analitikler* ;
- *Topikler* ; diyalektik akıl yürütmenin incelenmesi,
- *Sofistlere Karşı* ; yanlış akıl yürütmenin nedenlerini araştırma...

Organon, bir yapıttan daha çok bir anıt'tır. Aristoteles'in kendi yaşadığı çağda böyle bir yapıt vermiş olması, bir deha ayrıcalığına sahip olmasının bir sonucu olsa gerektir. Çünkü *Organon* sadece bir mantık biliminin kurulması için yazılmış değildir. O, başlıbaşına bir inceleme ve araştırma ürünüdür ve herhalde sezginin insanda ulaştığı doruğu temsil etmektedir. Aristoteles bu eseriyle, tasım hakkında olağanüstü bir teori oluşturmuştur. Aynı zamanda diğer eserleriyle de, bu günün anlayışına uymasa da, metodolojinin ilk ve ilkel başlangıcını yapmıştır.

Bu satırların yazılmasından amaç, bilimdeki yerini kimsenin tartışmadığı filozof Aristoteles'e övgüler düzmek değildir ; kaldı ki O'nun buna gereksinimi de yoktur...O her zaman büyüktür. Gerçek amacımız, O'nu iyi tanıma istemi yanısıra, katkısının büyüklüğünü vurgulayabilmektir. O'nu tanıırken aynı zamanda yaşadığı çağı ve o çağa özgü bilim düzeyini de öğrenmeye çaba gösteriyoruz. Bunun önemi, olayları ve olguları incelemek, bunlara sahip çıkan ve onlarla ilgili yorumlar getirenleri kişilik olarak tanımak suretiyle ; gerçekte daha sonraki yorumlarımıza örnek oluşturacak ve karşılaştırma olanağı yaratacak bir çalışma içinde olmamızdan kaynaklanmaktadır. Böylece, daha sonraki yüzyılları yaşayan başka filozoflar ve/veya bilim adamları konu edinilirken, giderek bir bütünlük sağlanmış olunacaktır.

Konumuz olan Aristoteles'e dönersek ; O'nun yaşamının çok kısa bir öze-

tini şöyle verebiliriz : O da her insan gibi, ‘doğdu, büyüdü, yaşadı ve öldü’. Ancak aradan yirmidört koca yüzyıl geçtikten sonra, yine de kendisinden hala söz ettirebiliyorsa, bu bir fani için, *ölümsüzlüğün* tastamam kendisidir. Bu, her insana nasib olmayacak bir yaradılış lütfu olsa gerek.

Aristoteles M.Ö.384 de, Makedonya’da Stageira kasabasında doğdu. Bizim için bilim dünyasını etkileyen yaşam biçimi önemli olduğundan, yaşam öyküsünü buna göre incelersek, gereksiz bazı ayrıntılara girilmemiş olur. Aristoteles Atina’da iken, Platon’un öğrencisi olmuştur. Bu öğrencilik tam yirmi yıl süreyle devam etmiştir. Acaba bu yirmi yılda neler öğrendi dersiniz ? Acaba yirmi yıl süreyle, bitmez tükenmez nice bilgiler vardı da bunları öğrenmek için bunca yılını vermek zorunda mı kalmıştır. Bunları tam bir açıklıkla bilemiyoruz. Ama anladığımız kadarıyla, tartışmasız olarak kabul edebileceğimiz bir gerçek var ki, o da, *düşünmeyi ve tartışmayı* mükemmel öğrenmiş olmasıdır.

O zamanların insanları da, bir çok yönleriyle bugünün insanından çok farklı değillerdi. O zaman da bölgelik ayrımları yapılıyordu ; kendi aralarında çeşitli nedenlerle ırkçı kavgalara rastlanabiliyordu. Aristoteles’in Makedonya’lı oluşu nedeniyle, Atina’da hiç sevilmiyordu. Bu nedenle, eğitiminin tamamlanmasından sonra Atina’da barınamadı ve adeta kaçtı. Eski Yunan’da Mysia bölgesinde bulunan Atarneus’a giderek, oraya yerleşmiştir. Yaşamını burada sürdürmeye başlamıştır. Orada evlendi.

Bundan sonraki dönemde O’nun artık eser vermeye başladığı görülecektir. Yakını ve dostu Hermias için *Erdeme Övgü* adını verdiği ilk kitabını yazıyor ve O’na ithaf ediyordu. M.Ö.343 den itibaren Büyük İskender’in hocası olacak ve O’nu eğitecektir. Büyük İskender’in ülkede egemenliği ele geçirmesi sonrasında Aristoteles, bu durumdan yararlanarak, istemeseler de, Atina’ya gidip yerleşecektir. Orada ilk kez kendi okulunu açacaktır. Bu o günün ölçüleri içinde, lise düzeyinde bir okuldur. Okulda derslerin bir programa göre yürütüldüğü görülmektedir. Adı *Lykeion* ya da *Lyceum* olan bu okul, *Atina Okulları*’nın önemli bir parçasıdır. Aristoteles, hemen hemen bütün eserlerini burada yazmıştır. Ne var ki, Büyük İskender M.Ö.323 de ölünce O da, Atina’yı bir kez daha terketmek zorunda kalacaktır. Bu terkediş sırasında şöyle bir açıklama yapıyordu. Kendi ifadesiyle,

- *Atina’lıları, felsefeye karşı ikinci bir suikast işlemekten korumak için gidiyorum !*

diyor ve Atina’dan ayrılıyordu. Bu kez Euboa adasına giderek oraya yerleşiyordu. Ancak bu gidiş, O’nun yazgısını fazlaca değiştirmiyordu. Çünkü karşıtları, sonunda O’nun yerini bulmuş ve bir yolunu bularak O’nu ölüme mahkum ettirmişlerdir. M.Ö.322 yılı Ağustos ayı içinde bu acı sonla karşılaş-

şacaktır. Bu son, yaklaşık olarak, Büyük İskender'in ölümünden bir yıl sonrasına rastlamaktadır.

Aristoteles'in Atina'dan ikinci kez ayrılırken, yukarıda verdiğimiz ifadesi ile ima etmek istediği olay, *Sokrates*'in başına gelenlerdir. Ünü ve felsefesi günümüze kadar gelen bu eski Yunan filozofu ve mantıkçısı Sokrates, M.Ö. 470 (?) de Attike'de doğmuş, M.Ö.399 da Atina'da ölmüştür.

O'nun ölüm öyküsü, bilim tarihine geçecek kadar ayrıcalıklıdır. O gerçekte idama mahkum edilmiştir ve bunu da kendisi infaz edecek kadar yürekli çıkmıştır. Baldıran otu zehiri içerek yerine getireceği infaz sırasında dostları ve öğrencileri yanındadır. Sokrates'in tutuklu olduğu hücrede, sohbetin en koyu bir anında, O kimseye belli etmeden, yanında bulundurduğu zehirli şaraptan içerek infazı gerçekleştirecektir. Bir kaç dakika içinde can vermiş ve oradaki herkes büyük bir üzüntü yaşamıştır.

Sokrates'in bu mahkumiyetinin nedeniyse, bilimle ve işiyle uğraşmasından çok, toplum düzeniyle uğraşması ve toplumu yönetenlerle sürekli ters düşmesiydi. Onlarla çatışma halinde bulunduğu sırada ayrıca gençleri ve ilk olarak da öğrencilerini, yönetime baş kaldırmak için adeta ayartıyordu. Bu ise yöneticilerin hiç hoşuna gitmiyordu. Çeşitli şekilde uyarılmasına karşın O bunlara aldırmayarak bu konuda giderek artan bir şekilde bu eylemlerine devam edecektir. Hırpani bir şekilde giyinen ve herkese borç takan bir Sokrates, esasen öğrencileri dışında pek sevilen biri de değildir. Bütün bunlar, en sonunda O'nun tutuklanarak, ölüme mahkum edildiği yolun açılmasına neden olacaktır.

Sokrates yazılı bir eser vermiş değildir. Ama O bir filozoftur ve yazdığından çok ne düşündüğü ve ne söylediği önemlidir. O'nun fikirlerini yazarlar ve yayanlar, bu fikirlerin kalıcılığını da sağlamışlardır. Bunlar daha çok O'nun öğrencileridir ve bunlar bilimin adsız kahramanlarıdır. Ama bunlar içinde en ünlüsü ise Platon'dur. Platon'dan ve eserlerinden ileride söz edilirken, bunun değeri daha iyi anlaşılacaktır.

Sokrates'in özellikle ünlü çıkarımı, mantık içinde vazgeçilemez bir örnek olarak kullanılır ve onun üzerine teoriler düzenlenir ve geliştirilir. Konu ile ilgilenenler tarafından bilindiğine hiç kuşku duymadığım çıkarım şöyle düzenlenmiştir :

*Bütün insanlar ölümlüdür,  
Sokrates de bir insandır,  
ÖYLEYSE ; Sokrates de ölümlüdür !*

Ne dersiniz ? Sokrates bu ünlü ve bilim tarihine mal olmuş bu çıkarımı, zehiri içtiği sırada söylemiş olabilir mi ? Sokrates, Prodikos'un ve daha çok geometrici olarak tanınan Theodoros'un öğrencisiydi. Yalın ayak ve bakım-



sız bir biçimde dolaşan Sokrates'in kişiliği çok tartışmalıydı. Kritias yönetimine karşı baş kaldırmıştı. Kendince O'na karşı bir savaş veriyordu. Platon (Eflatun)'a dengeli görünen Sokrates, geleceğin bilge tiplerinden birini daha o devirde simgeliyordu. İşte Aristoteles'in sözünü ettiği ve Atina'lıların felsefeyi mahkum ettiklerini ima eden açıklaması ve bunun altında yatan gerekçe, Sokrates'in ölüm öyküsüyle böylece birleşiyor ve bütünleşiyordu.

Aristoteles'in Allah vergisi bir zekası vardı. Daha o günlerden, bıraktığı eserlerle, insan zekasının sınırlarını zorladığı ; bilginin en üst düzeyde temellendirilerek biçimlendiği ve yorumlandığı görülmektedir. Çünkü *Organon*'da bunun için gerekli bütün mantıki yapı oluşturulmuş ve eyleme sokulmuştur. Çalışmalarının hepsi değerlidir. Her ne kadar tutucu bir mizaca sahip olduğu iddia edilirse de, bunu bilim alanında nasıl ve ne derece etkili olarak kullanmıştır, tam olarak bilinmemektedir. Ancak bilinen odur ki, kendinden önceki buluşları ya da yapıtları asla gözardı etmemiştir. Bunlara kendi gözlem ve bilge kişiliğini de katarak, *Kategoriler* içinde iyi bir sınıflandırmayla, karşılaştırmalı anatomi'den fizyoloji'ye ; mantık'tan felsefe'ye ve felsefe tarihi'ne vb. bilimlere ulaşmış ve bunlar hakkında eserler vermiştir. Ayrıca yeryüzü üzerinde olagelen bir çok olay hakkında, çağının çok ilerisinde olan açıklamalar ve yorumlar yapmıştır. Örneğin, arz küresinin dolaşımındaki yavaşlığa dikkat çeken ilk bilgidir. Ancak O'nun gerçek dehasını, yine de *Felsefe ve Mantık*'ta görüyoruz.

Aristoteles, yukarıda da değinildiği gibi, Platon'un öğrencisiydi. Bu öğrencilik doğal olarak bir öğrenim sürecini gerektirecektir. İşte bu süreçte Aristoteles, *idealar gerçekliği* görüşünü benimseyerek, Platon'un yolundan devam etmiştir. Böylece giderek benimsediği bu felsefeyi eleştirmek suretiyle yeni bir felsefi akımın ortaya çıkmasına neden olmuştur. *İdealar Gerçekçiliği* zamanla, bir 'bilgi teorisi'ni ve de metafizik yerine mantık'a dayanan bir 'kavram teorisi'ni ortaya çıkarmayı başarmıştır. Bu doğal olarak Aristoteles'in bir zaferidir. Bilimde ilk köşe başını oluşturması nedeniyle de o denli önemlidir ve önemsenmelidir.

Aristoteles gerçeği araştırırken, gözlemlerinden yararlanıyor ve bunu yorumlarken de bilimi kullanıyordu. Bunu belki şöyle ifade etmek daha yerinde olabilecektir : "elde ettiği duyumsal bulguları bilimin emrine veriyordu". Aristoteles'in gerçekçiliğinde, hocası olan Platon'dan ileride ve O'nu eleştirmesine neden olan, kendi felsefesinde bunun yerini çok iyi saptamış olmasıydı.

- *Gerçekte birleşmiş olanı birleştirdiğimizde ; gerçekte ayrılmış olanı ayırdığımızda doğru düşünüyoruz demektir. Yoksa düşüncemiz yanlıştır.*  
diyor Aristo. Bakın daha başka neler söylüyor :

- *Herkes canı isteyince düşünebilir ; fakat duymak kimsenin elinde değildir. Çünkü duyabilmek için, duyulan nesnenin var olması gerekir.*

Aristo'da, 'düşünceler ve kavramlar', tikel ve duyumsal nesnelere ayrılmazdır.

- *Akıl, gerçekte sayfalarında hiç bir şeyin yazılı olmadığı bir kitaba benzer.*

- *Duymayan insan, hiç bir şeyi bilmez ve anlayamaz.*

- *Balmumu, nasıl altının kendisi değil, altın yüzüğün kalıbını alıyorsa, duyum da maddeyi bir yana bırakarak, maddenin duyulan biçimini sindirir.*

Bu şekliyle ve bu ifadelerle Aristoteles'in gerçekçi yaklaşımları, Platon'un karşıtı bir durum yaratmıştır. Yukarıda da belirtildi ki, bazen ileri giderek, zaman zaman hocası Platon'u eleştirmekten geri kalmamıştır. Hatta O'nu içineleyen sözler dahi sarfetmiştir. Yukarıdaki örnekleri elbette çoğaltmak olanaklıdır. Ancak O'nun bir de oluşan bir dünya görüşü vardır ki bu da bilime kaçınılmaz olarak yansiyacaktır.

Bu kısımda O'nun, madde, mekan, biçim ve hareket gibi kavramlar üzerinde, gerçekçilik felsefesine göre yaklaşımını izleyeceğiz. Bunlarla ilişkili olarak bakın Aristo neler söylüyor :

\* *Mekan, nesneyle aynı zamanda vardır.*

\* *Zaman, hareketin sayısıdır.*

\* *Hareket, doğanın sürekli ve temel zorunluluğudur.*

Aristoteles'in gerçekçiliği, sonuna kadar tözcüdür. Bu tözcü yaklaşım, evrenin harekete getiricisi olarak tasarlanan Tanrı'nın, en üstün töz olduğu doğruğuna kadar uzanır. Aristotelesçi görüşten hareket ederek, nesnelere ve düşüncede ortaya çıkan değişimleri, mantık ve gözlem yoluyla karşılıklı tartışmak suretiyle bir *Diyalektik Felsefe* oluşturmak olanağı vardır.

Aristoteles'in kurduğu mantık, *tümdengelimci (dedüktif)* bir mantıktır. Genellemelere gidilerek, tekili bunun içinde aramak gerekir. Bu dolayısıyla bütün tekilleri kapsayacaktır. Gerçekte temel amaç, tümel ve tekil arasındaki bağların şekillenmesi ve de önceden önerilmiş ve kabul edilmiş yasalara göre bu ilişkinin yapısının modellenmesi olarak açıklanabilecektir. Yukarıda Aristoteles'in gerçekçiliği ile ilgili olarak çeşitli örnekler vermiştik. Onları şöyle bir kez daha anımsarsak, bu bizi iki kavramlı bir sistemin içine sürükleyecektir. Gide gide, *idealler* ve *fenomenler* olarak adlandırabileceğimiz bu olgular, önceki kuramların aksine olarak, Aristoteles tarafından, sadece bir sistem oluşturacak şekilde, fenomenlerden idealara doğru yükselen, tekillerden tümellere doğru yönelen bir sıralamanın varlığını ifade etmiş olur. Bu şekilde, bilimin önüne yepyeni ufuklar açan bu görüş, fenomenlerin dışında ve onlardan ayrı bir idealar dünyası olamayacağını ortaya koyar.

Fenomen, '*görünen, bilinen şey*'i simgeleyen bir sözcüktür. Felsefede bu

*Fenomenizm* olarak adlandırılan bir akımın, çıkış noktasını gösterir. İyi bir açıklama şöyle yapılabilir : “ *Fenomenizm, zaman ve mekan içinde ortaya çıkan ve deney konusu olabilecek olay ve olgulardan başka bir şeyin var olmadığını kabul eden bir doktrindir.*” Bu doktrin, varsayımlara dayalı teoriler ile çelişmekle birlikte, Aristoteles mantığı içinde, bir bütünlük oluşturacak tarzda bağdaştırılabilmektedir. Bu husus bile, Aristo mantığının ne yüce bir düzen oluşturduğunu örneklemek bakımından önemsenmelidir.

Yukarıda açıklananlar, fizikten müziğe kadar farklı nitelikteki bilim dalları için birer pencere olmaktadır. Estetik ve Astronomi birbirleriyle ne kadar yakın ilişki içindeyse, Kimya ile Politika da birbirlerine o kadar yakın ilişkili kabul edilmelidir. Ama bütün bu sayılanlar bu ortak potada kendilerine gerekli olan temel yasaları oluşturacak mantık modelini ve yasalarını bulabilmişlerdir. İşte bu olgu dahi, bırakınız bilim dallarının kendi genellemelerini, tüm bilim dallarını kapsayacak şekilde düzenlenmiş bu üstün genellemeyi betimlediği anlaşılmaktadır ki, esasen müthiş olan da budur. Hepsini birden kavrayabilmek ; insanı, doğayı, evreni ve tarihi... Bu nedendir ki her ayrı bilim dalı oluşurken, onu yapanlar, bunu ne şekilde yönlendireceklerini artık bilebilmektedirler.

Fikirler ya da açıklamalar böyle olmakla birlikte, ancak bu o kadar da kolay gerçekleşmedi. Çünkü bu, bir öğreti ve birikime yönelik süreci olmasıyla birlikte, uygulamaya yönelik de kaçınılmaz olarak kendi iç çatışmalarını ister istemez yaşayacaktı. Nitekim başta Aristoteles’in kendi öğrencileri olmak üzere bir çok bilge ve filozof, bu tür konulara çeşitli yorumlar getirerek, etkili olan ya da olmayan doktrinler oluşturmaya çalışmışlardır. Anımsanırsa O da hocası Platon’a karşı benzeri davranışlar sergilemişti. E ! bu bir etme – bulma dünyasıydı !

Yeni akımların bir kısmı tuttu ; bir kısmı da fazla ilgi görmedi ya da önemsenmedi. Bunların bir kısmı, ancak sayıca daha azı, Aristoteles mantığının gelişmesine ya da yayılmasına yardımcı olacaktır. Bir kısmı ki, sayıca daha çoğu denilebilir, Aristoteles mantığını eleştirme yoluyla, kendi doktrinlerinin savunulması ve güçlenmesinde kullanılmıştır. Ne var ki bu oluşumda Aristo öncesi ortaya atılmış olan doktrinlerin de etkisi yok değildir. Örneğin bir Herakleitos (M.Ö.540-480), bir çok bilimsel gerçeği, üstün sezgi gücüyle zamanının çok ilerisinde bir yaklaşımla yakalamış ve açıklamıştır.

Dönemin üstün zekalılarından Sokrates, Herakleitos’u anlamakta güçlük çekecek, hatta zaman zaman hiç anlayamayacaktır. Giderek, Efes’li Herakleitos’a “karanlık” sıfatı yakıştırılacaktır. Düşününüz ki Aristoteles, Herakleitos’un ölümünden neredeyse 100 yıl sonra doğacaktır.

Tekrar *Organon*’a dönelim ve Aristoteles ile bütünleşmiş olan bu yapıtı

biraz daha incelemeye devam edelim. Daha önce bu sözcüğün *alet* anlamına geldiğinden söz edilmiştir. Acaba niçin bu sözcük ve neden *alet* ? Alet nedir diye sorar ve yanıtını araştırırsak : “bir iş yapılırken, işin niteliği de gözönüne alınarak, işi yapana yardımcı olan ve hatta işin yapılmasını olanaklı kılan bir araçtır” tanımıyla karşılaşılır. Doğal olarak çok çeşitli iş olduğundan, alet sayısı da o oranda çoktur. Hatta bazen bir iş için birden çok sayıda alet kullanıldığı da olabilmektedir. Siz de şu anda bu tanıma uygun olarak, çeşitli iş kolları ve oralarda kullanılan aletleri gözünüzde canlandırıyor olmalısınız.

Benim şu anda ilk aklıma gelen, hemen önümde duran ve bu satırları belleğine gönderdiğim PC’yi düşünüyorum. Yaptığım yazı işi için benim şu andaki aletim bu... Bedenimizle yaptığımız işlerde kullanılan ve somutlaşmış aletlerin dışında acaba aklımızın yapması gereken işler için bir alet yok mu ? İşte artık o da var : *Organon*...

İşte, ‘alet kavramı’ nı bu şekilde, simgeleştirmiş ve somut örneklerle kaynaştırmış oluyoruz. Hiç kuşku yok ki bu bağlamdaki bir ‘alet kavramı’, düşünceyi yönlendirmek için kullanılacağından, sıradan bir işte kullanılan bir alete göre herhalde çok daha karmaşık bir yapıya sahip olacaktır. O, bir bilgi ve kurallar bütünüdür. Bu da yeterli değildir ; o parçalarını içermelidir. Nasıl ki basit de olsa bir alet, kullanılacağı işe uygun nitelikte yapılacağı gibi, çeşitli parça ve kısımlardan oluşuyorsa, işte Mantık da bu gibi kısımlardan oluşacaktır. Organon da, içerdiği altı bölüm ile bir bütünlük oluşturarak aleti kullanılabilir biçime sokmaktadır. Bundan hareket ederek, insan ögesini öne çıkarıp, ona sunulan bu koşullandırmayı benimseyip benimsememek gibi bir seçenek tanınmış olmaktadır. İnsanoğlu bu seçeneği bilimden yana kullanacaksa, elindeki bu aleti, mükemmel bir şekilde kullanmayı öğrenmek zorundadır.

Böylece bir senteze varılmış olacaktır. Çünkü insan ve alet birlikteliği, bu sentez ile, insan ve alet ilişkisini yakalamış olacaktır. Bu ilişki, kullanımdaki ustalığa bağlı olarak daha iyiye ve olumluya gitmek için bir olanak sunmaktadır. Oysa bundan önceki süreçte olup bitenler, daha sonra olup bitenlerle karşılaştırılmayacak kadar kısırdır. Çünkü pek çok şey yapılmış olmasına karşın, fayda ve oluşum ikilemi arasında çeşitli çelişkilerin ortaya çıkışı, gelişmeyi engelleyici temel unsur olarak görülmektedir. Bunun nedeniyse, ‘bu şekilde olsun’ diyerek yapılmış olması değildir. Nedeni, kuralsızlık, kavramların ve yöntemlerin oluşmamış olmasıdır. Ortada, birbirini anlamak için ortak bir dil yoktur. Bugün *bilim dili* diye özel olarak adlandırdığımız ; her konuya özgü kendi terminolojisiyle ifade gücü kazanımı, o çağlarda henüz gerçekleşmiş değildir. Demek ki aynı işi yapan, aynı konuda çalışan insanlar, yaptıklarını birbirine anlatmakta güçlük çekecek ya da bunu başaramayacak-

lardır. Bu ise bilim yapmak değil ; herhalde bilim yapamamaktır. İşte *Organon* bu nedenlerle çok önemlidir. Sonuç itibariyle Organon, mantık bilimini ilk kez yapılandırmış olmaktadır. Aristoteles, gerçekçi dünya görüşüne uygun bir düzenlemeyle, kendi adıyla anılan mantığı buna göre yapılandırdığı anlaşılmaktadır. Bu ise, içinde bulunduğu çağ itibariyle, bilimde bir devrim bir atılım demektir.

Organon, bir bakıma insan ve doğa ikilisi arasındaki etkileşimi de düzene sokmaya çalışan bir kavramlar sepetidir. Yani *bakmak* ile *görmek* arasındaki çok açık, ancak o denli hassas kavram farkının yaşama geçirilmesidir. Çünkü eğer *bilim yapmak* doğayı anlamaksa, sadece bakmak yeterli değildir ; onda olup bitenleri görmek de gerekmektedir. Doğal olarak bu da yeterli değildir. Bundan sonraki aşamada, görülenlerin ki gözlem yoluyla elde edilen bilgi ve bulgular da diyebiliriz ; değerlendirilmesi, sınıflandırılması, kategorilere ayrılması, aralarındaki (varsa) ilişkilerin saptanması ve bütün bunlar yapılırken somut kuralların uygulanmış olması gerekmektedir. İşte böylece izlenen yol ya da araştırılan konu hakkında bir yargıya varmak olasıdır. Benzer olgular arasında, karşılaştırmalar yoluyla, önceden elde edilen bilgilerin doğruluğu saptanmış olanlardan hareketle ve bunlar kullanılarak, ondan çıkarımlara gitmek gibi, temeli mantık yasalarına dayalı çalışmalarla sonuca ulaşmak çabası, bize bilim yapmanın yolunu açmaktadır. İşte *Organon* bize bunu hazırlamış olmaktadır.

Logos sözcüğü, Latince’de “ söz, akıl, mantık “ anlamlarında kullanılır. Doğal olarak, Latince bir dil olarak, Latin ırkından gelen ve sınırlarını çizmemize hiç de gerek olmayan çeşitli toplumların bir ortak dil aracı olmuştur. Bu sözcük de bu dil içinde yer almıştır. Demek ki Logos sözcüğü tek başına *Mantık* demek değildir ama o amaç için de kullanılabilirdi. Nitekim de öyle olacak ve Logos sözcüğü Logic sözcüğünün atası olacaktır.

Herakleitos’un felsefesinde, Eflatun’un gerçekçiliğinde ve Stoacıların hatta Hıristiyanların ilahiyatında, *Logos* sözcüğünün yer aldığı görülmektedir. İleride daha değişik yaklaşımlar için yer yer bunlardan söz edeceğiz ama şimdilik bu sözcüğü yerli yerine oturturken, bu güdülemeye zorunluk duyduğumuz bir gerçektir. Öyle ki, Aristoteles’in kendi mantığını kurduğu yıllarda henüz Hıristiyanlık ve Müslümanlık gibi *temel dinler* ortada yoktur. Yani bir bakıma Aristoteles, yaşadığı çağ itibariyle ne musevi, ne hıristiyan ne de müslümandır. Hıristiyan dininin kurucusu Hz.İsa, Aristoteles’in ölümünden üçyüz yıl sonra dünyaya gelecektir ve bu dini kuracaktır. Acaba İncil’in oluşumunda Aristoteles’in mantığının etkisi olmuş mudur ? Bunu bir soru şeklinde yöneltebiliyoruz. Burada önemli ve değerli olan, Aristo öğretisinin yayılma ve etki alanının belirlenebilmesidir.

Acaba Aristo, kendi okulunda verdiği derslerle, kendi kurduğu mantığa sahip çıkacak kaç öğrenci yetiştirmiştir ? Bunların ilerideki misyonu ne olacaktır ? Bunların, tarihi gerçekler için saptanması zorunluluğu vardır. Ancak bu tür etki alanları hakkında kesin yargılara varmak olanaksızdır. Bu türlü bir sonuca ulaşmak, olsa olsa varsayımlara dayanarak yapılabilir ki bu da ortaya yeni analogi örnekleri çıkaracaktır. Bu şekilde varılacak sonuçların ise sağlıklı oldukları asla iddia edilemez.

İşte bu yaklaşımla, bir değerlendirme yapmak ve bir açıklama getirilmek istenirse, Hz.İsa'nın Aristo Mantığı ile bilgilenip bilgilenmediğini bilmemiz gerekmektedir. Bu konudaki çalışmalara yöneldiğimizde, konu üzerinde çalışanların ve yazarların çeşitli yorumlarını bulmak ve onları dikkate almak olanaklıdır. Bu ve benzerleri incelenirse, İsa peygamberin Arap yarımadasında Celile adlı bir köyde marangozluk yaparak yaşadığı görülecektir. Yaradılıştaki özellikler dışında, yaşam çevresiyle yukarıdaki iddia arasında bir ilişki kurmak oldukça güç, hatta olanaksız görülmektedir. Ancak yorumlar giderek şu sonuca varmamızı zorunlu kılmaktadır : “ Eğer bu süreçte oluşan dinlerin içeriklerinin dinsel düzenlenmesinde bir mantığa yer varsa, bu da olsa olsa Aristo Mantığı olmalıdır.” Bunda gerçek payı varsa, bu yaklaşım da ayrıca Aristo Mantığının önemine bir kez daha dikkat çekmekte ve ona ayrı bir önem verilmesini gerektirmektedir.

Burada üzerinde durulması gereken husus, bunun bir Aristo öğretisi sonucu değil, peygamberlerin de bir din kurarken, aynen bir filozof gibi, dayandığı tutarlı ve düzenli, amacı önceden tam olarak saptanmış ve kuralları çok iyi organize edilmiş belirli bir felsefenin bulunması zorunluluğudur. Bu zorunluluk, bu oluşumdaki esneklik gerektiren hususlara da sınırlamalar getirmektedir. *Dinler Tarihi* ile ilgilenenler, bu konulardaki çekişmeleri bütün ayrıntılarıyla bilmektedirler. Bizim ise bu gibi ayrıntılara girmeye gereksinmemiz olmadığı gibi, gerçekte bu ayrıntılar bizim için gereksizdir. Çünkü bizim burada yapmak istediğimiz dinle ilgili konularla uğraşmak değil, din oluşumuyla mantık ilişkisini tartışmaktır. Ancak bu olguyu, sadece mantık açısından değil de, bilimi de işin içine katarak daha geniş bir perspektif içinde incelemeye kalkıldığında, olayın hayli renkleneceği apaçıktır.

İlerideki bölümlerimizde de değineceğimiz gibi, olumlu ya da olumsuz gelişmiş çeşitli oluşumlar, bilimin yüzyıllar boyunca geri kalmasına neden olmuş, en azından ilerlemesini engellemiştir. Bunlardan en önemli etken olarak ‘din olgusu’ bunların başında gelmektedir. Bu ikili, tarih boyunca, giderek çeşitli çatışmalara ve alınganlıklara neden olacaktır. Bunların herbirinden de insanlık zarar görecektir.

Buraya kadar yaptığımız çalışmalar ve açıklamalar, adeta bir *GİRİŞ* niteliğindedir. Bu bilgiler ileriye dönük olarak çalışmamıza bir taban oluşturur.

Çünkü *Bilim Tarihi*'nde de *Bilim Felsefesi*'nde de Aristoteles, anlaşıldığı gibi, bir başlangıç yani bir *sıfır nokta*'dır.

Aristoteles'in öncesini (A.Ö.) ve Aristoteles sonrasını (A.S.) incelemek için hiç kuşku yok ki öncelikle Aristoteles'in ve O'nun fikirlerinin bilinmesi ve tanınması gerekmektedir. İşte bu bölümde yapılmak istenilen de budur. Bunu bir sınır, bir ölçü olarak almadan ; neyi, nasıl tartışabileceğimizi aksi halde nasıl bilebilirdik ?

Bu bölümde anlatılanlar ve konu edinilenler, gerçekte bilim öyküsünün bir cins itici gücü gibi olup, buradan hem geriye dönerek, hem de ileriye bakarak, bu anlatıma bir boyut kazandırmış bulunuyoruz.

Önce en eski uygarlıklardan yani A.Ö.'nden başlayarak, bu çağlardaki bilim adına oluşumları incelemekle başlayacak yolculuğumuz, Aristoteles'i de aşarak, A.S.'daki yüzyıllardan yola çıkıp, zamanımıza doğru adım adım yaklaşarak, bütün bir bilim serüvenini sayfalarımız ve satırlarımız arasına yerleştirmek çabasında olacağız.

Zor iş, ama başarmamak için bir neden göremiyorum !

## BÖLÜM 4

# İLK UYGARLIKLAR VE ESKİ ÇAĞ (ARİSTOTELES ÖNCESİ)

Bu kitabın yazılmasından güdülen amaç, *İnsanlık Tarihi* 'ni yazmak ve incelemek olmadığına göre ; “ilk insan nerede, nasıl ortaya çıktı, geçirdiği evrim neydi ve ilkel insandan topluluk kuran insana geçiş sürecinde neler oldu ?“ gibi konuları bir yana bırakarak ; artık yaşam biçimini belirlemiş, kendi gereksinmelerinin bilincinde olan, uygarlıklar kuran, insanı incelemektir. Çünkü toplum yaşamının anonim bir çok yönü vardır ki, insanı insan yapan bu tür erdemler ve gerçeklerdir. Bunların başlıcaları, toplumları yönetmek amacıyla yönelik olarak *siyaset yapmak* ve toplumu oluşturan insanların günlük ya da yaşamsal gereksinmelerini karşılayacak *hizmet sunmak* ; eğitim ve sağlık sorunları ile toplumun geleceğine yönelik varsayımlara dayalı düşünce ürünlerini bir araya getirerek, projeler ve tasarımlar üretmek ve daha iyi ve gelişmiş bir yaşam biçimine yönelik çalışmalar yapmak olarak sıralanabilir. İşte bunlardan sonuncusu bizim ilgi alanımıza girmektedir. Nedeni ise, bu tanıma uygun çalışmaların, giderek bilimin temel taşlarını oluşturacak *bilgi birikiminin* bu yolla çoğaltılarak, bir gün bir süreçte, uygarlıkların tümüne birden sunulacak en değerli hazinenin oluşmasını sağlayacak olmasıdır. Bu şekilde insanlığa mal olacak bu değerlerin ilk ürünlerinin nasıl ve ne şekilde ortaya çıktığının öyküsünü izlemeye hazır mısınız ?

Klasik Tarih bilimi, bilindiği gibi Hz.İsa'nın doğum yılını *sıfır yıl* kabul ederek, bizim de benimsediğimiz biçimde, “İsa'dan önce” ya da “İsa'dan sonra” anlamlarında İ.Ö. ya da İ.S. sembollerini kullanarak, iki büyük tarih kesiti için bir kesim yapar. Bu şekilde oluşan başlangıç tarihi bir başka kabule göre *Milad* olarak adlandırılır. Bu durumda aynı semboller M.Ö. ya da M.S. ile yer değiştirebilecektir. Daha ilk bölümümüzün başında, Aristoteles' den söz ederek başlarken, M.Ö.384-322 diye yazarak bu gösterim biçimini kullanmış olduk. Bu açıklamanın ışığında, biz de *Bilimin Babası* saydığımız



ve bilimin O'nun ile başladığına inandığımız için bu kabulün bir sonucu olarak, yeri geldikçe ve gereklikçe A.Ö. ya da A.S. sembollerini, "Aristoteles'den Önce" ya da "Aristoteles'den Sonra" anlamında kullandık ve kullanacağız. "Aristoteles Öncesi" dönem için şöyle bir zaman perspektifi çizebiliriz.

*Uygarlık Tarihi*'ni incelediğimizde, mükemmel toplum olarak, dünyanın o günkü düzeni içinde çeşitli uygarlıklara rastlamak olanaklıdır. Bu toplumların, tarih süreci içinde ise bir sıralama ile izlenmesi gerekmektedir. Çünkü çok sınırlı sayıda olan bu uygarlıklardaki bilgi birikimleri, olasıdır ki sonraki yıllar ve çağlarda diğer uygarlıkları etkilemiş ya da yönlendirmiştir. Bu nedenle, tarihle çelişmemek ve bilgi akışındaki doğal gidişe ters düşmemek için, mutlak olarak buna uygun bir çalışma yapmak, kaçınılmaz bir zorunluluk olarak görülmektedir.

İnceleme alanı, elbette bugün için anladığımız anlamda bir bilimsel düzenlemeye uyum sağlamayacaktır. Çünkü A.Ö. çağlarda, henüz Aristoteles'in mantığı ve metodolojisi yoktur. "Ne vardır peki?" gibi bir soru yöneltilirse; biz de "Biz de zaten, onun yanıtını arıyoruz!" diyeceğiz.

O çağlarda, bugün anladığımız ve kullandığımız anlamda yazı da yoktur, rakamlar da yoktur, kâğıt kalem de yoktur ve hatta iletişim de... Uzam (mekan) olarak yaşanan yerler vardır sadece. Ayrıntılarına inildiğinde, ancak o günün gereksinmelerine göre bir mimari anlayışı olduğu ve bu oluşumda bir çok ögenin bileşiminde bir sonuç ortaya çıktığı gerçeği gözden kaçmamalıdır. Kullanılan alet ve malzeme ne de olsa ilkeldir, yetersizdir. Çeşit bakımından sınırlıdır; bu saydıklarımızdan farklı olarak, uygar toplum oluşması için, insan ögesinin de öne geçtiği görülmektedir. Öyle ki uygar toplumların temel yapısındaki ikilemin analizi yapıldığında, bunu açıklarken; bu ikilemi oluşturanlardan birinin toplumu yönetenler, diğerinin de topluma hizmet götürenler olduğu söylenebilecektir. Topluma hizmet götürenler de bir ikili oluştururlar ki; bunlardan biri güncel gereksinmelere yönelik iş üretenler, örneğin berber, terzi, posta, ticaret, vb. gibi; diğeri ise geleceğe dönük ve toplum yaşamının kolaylaştırılmasını, iyileştirilmesini ve doğanın nimetlerinden daha çok ve en az zararla yararlandırılmasını sağlayacak tasarım ve işleri yaparak, insan akıl ve zekasının ürünleri olan, yeniliklere açık hizmetler olarak sıralanabilecektir. Bu sonuncu hizmet türü, her gün ekmek yapan adama göre; nehirdeki suyu nasıl bir düzenek ya da sistem oluşturarak, tarlayı sulayacak veya değirmenin çarkını döndürecek şekilde kullanılabilmenin planlarını yapan ve tasarımlarda bulunmuş kişi için söylenmiş olmalıdır. İşin tasarımı sonraki aşaması ise ayrı bir hizmet biçimini oluşturmaktadır. Bu örnekler çoğaltılabilir. Artık diyebiliriz ki uygar toplum denilince; bir takım değerlerin oluştuğu, savunacağı ve korumak istediği etik ve estetik değerle -

rinin bilincinde olduğu ve bilgi ve kültür erkinin giderek arttığı ; toplum kesimlerinin toparlayıcı ve bağlayıcı bir unsur olarak görüldüğü, bireyden topluma geçişin hızlandığı ve kişilerin egemenliği yerine toplumun yani onun kurallarının egemen olduğu bir toplum yaşamının koşullarının benimsendiği, sosyal çatının yanısıra tinsel gereksinmelerinin de karşılandığı, uzlaşmalı bir yaşam biçiminin oluştuğu, gelişmiş insan toplulukları anlaşılmalıdır.

Bu tür uygar toplumlara, ilk olarak M.Ö.5000 li yıllar ve sonrasında rastlanılmıştır. Bu belirleme ise, sözü edilen uygarlıklara ait bulgulara dayanmaktadır. Bıraktıkları uygarlık izleriyle o uygarlıkların, bilgi ve kültür düzeyi hakkında belgelere dayanan, bilgiler edinebiliyoruz. Bu uygarlıkların başında Eski Mısır, Sümer, Hind, Asur, İyonya, Eski Yunan ve Çin ile Orta Asya Türkleri gelmektedir. Her uygarlıkta, bilge kişilerin varlığı ve onların yaptıkları çalışmaları ve ortaya koydukları yapıtları inceleyerek, onlar hakkında bilgiler edinecek ve böylece o çağlar hakkında, karşılaştırılmalı olarak, çeşitli çıkarımlara varmak suretiyle, bu uygarlıkların düzey analizi yapılmış olacaktır. Ancak, çağdaş anlamda bunlar artık birer uzmanlık konusu olduğu için, bunu da sağlam bilgi ve kaynaklara dayalı yorumlarla yaparak, bilimsel nitelikli olmasına özen gösterilecektir. Aksi halde inandırıcılığını yitirebilir.

Bilinen en eski uygarlık, *Sümer Uygarlığı*'dir. Bu nedenle özel uzmanlık dallarından biri olan *Sümeroloji*'den bir örnek vermek istiyorum.

Sümer Uygarlığı M.Ö.5000 li yıllarda, Aşağı Mezopotamya'da kurulmuş ve Helenistik devre kadar varlığını sürdürmüştür. Sümerler'in, üstün bir birlik ve devlet olduğu hakkında izler bulunmaktadır. Bu kanıya, bu uygarlıkla ilgili bulguların, uzmanlarınca değerlendirmesi sonucunda varılmıştır. İşte bu uzmanlardan biri ; belki de en ünlüsü bir İngiliz Sümerolog olan Francis Galpin'dir. O'nun araştırmalarıyla ilgili eserleri arasında *The Music of Sumerians (Sümer Musikisi)* adlı birisi vardır ki seçtiğimiz örnek bu eserde bulunmaktadır.

İlk yazıyı, *çivi yazısı*'nı bulan bu uygarlık, sayıları göstermek üzere *rakamları*, sesleri göstermek üzere *notayı* bulan uygarlıktır. Ancak hemen belirtelim ki, ne rakamlar ne de notalar için kullandıkları semboller, günümüzde kullanılanlara hiç mi hiç benzememektedir. Onun içindir ki, kazılardan veya değişik yollardan ele geçen ve o uygarlığa ait olduğu bilinen kil tabletler, kitabeler, mezar taşları ve lahitler, duvar yazıları ve süslemeleri, kullanılan kaplar ve eşyalar ile benzeri bulguların, tarihten gelen izlerini değerlendirmek ve yorumlamak, özel bir uğraş ve uzmanlık gerektirmektedir.

Sümer uygarlığı, çağdaşı olduğu ve kendinden sonra gelen bir çok uygarlığı da etkilemiş ve onlara örnek olmuş ; adeta bir basamak oluşturmuştur. Bunların başında da Mısır, Babil, Asur, Finike, İbraniler gibi uygarlıklar ge-

lir. Bu özellikleri ve ayrıcalıkları itibariyle Sümerler, bir efsane uygarlık yaratmışlardır. Bu benzetme ve bu sıfat herhalde onlara çok görülmemelidir.

Sümerlerin bilgi, kültür ve sanat birikimi yanısıra devlet olmada gösterdiği kurumsallaşma aşamaları da hayret ve heyecan vericidir. Bakın, Sümerler yaşadıkları çağa damgalarını vururlarken, insanlığa armağan ettikleri uygarlık ürünleri olarak neler bırakmışlardır :

- Yazıyı icat etmişlerdir (ünlü çivi yazısı),
- Mektup ve zarf kavramları yanısıra, posta kavramını oluşturmuşlardır. Bu, hem yazılı iletişim ve hem de bu iletişimdeki gizlilik ilkesini çağrıştırmaktadır.
- Hukuk kavramı, adalet olgusu ve bunun kurumsallaşması aşamasına geçerek, beraberindeki diğer gerekli kurumları da yaşama geçirmişlerdir. Örneğin, mahkeme, noter gibi...
- Yazı uygulamaya konulduğunda, bununla ilgili araç-gereç yapılmış ve bu nedenle kağıt yerine geçmek üzere kilden yapılmış tabletler, kamıştan yapılmış ya da çivilerin kullanıldığı yazı araçları bulunmuştur.
- Eğitim kurumsallaştırılmış ; bu amaçla okul, kütüphane vb.gereksinimler karşılanmış, bu eğitim kurumları konuları itibariyle giderek çeşitlenmiştir.
- Bu eğitim sürecinde, öncelikle ele alınan konular olarak : Matematik,Tıp (Hekimlik), Astronomi, Mimari, Coğrafya, Tarih, Haritacılık ve Mitoloji sayılabilecektir.
- Resim, heykel, edebiyat, şiir, musiki gibi sanat alanlarında çalışmaları görülmektedir.
- Kemer ve kubbe gibi özel yapı elemanlarını başarı ile uygulamaları yanısıra, çanakçılık, mobilyacılık, güneş saati, kuyumculuk, takvim, zar, satranç gibi oyun araçları ve araba yapımcılığı, uğraşları arasındadır.
- Ticaret ve ziraat konularında üstün uygulamalar yaptıkları görülmüştür. Para kavramını keşfetmiş ve uygulamışlardır.
- Hürriyet ve demokrasi gibi kavramları oluşturarak bunların kurumsallaşmasını sağlamışlardır. Devlet kurumlarını oluşturmuşlardır.
- Kadın hukuku ve tek eşlilik kavramlarını benimseyip uyguladıkları anlaşılmaktadır. (\*)

Bütün bunlar Sümerlerin çok üstün bir uygarlık kurduklarının en belirgin işaretleridir. Ancak şu da hemen belirtilmelidir ki, bu listede sözü edilen bir çok kavramın oluşum ve gelişmesini, günümüzde var olanlarla karşılaştırmak, asla doğru bir yaklaşım olmayacaktır.

(\*) H.S.AREL, **Sümerliler ve Sümer Musikisi**, Musiki Mecmuası, Sayı 15, 1949, İst., s.3

Görüldüğü gibi, Sümer uygarlığı denilince, ortaya çıkmış olan o çağa ait değerleri gözden geçirmiş oluyoruz. Benzeri şekilde, daha sonra başka uygarlıklardan da söz edildiğinde, bu tür bilgi ve kültür varlıklarının oluştuğuna, bir dolaylı yolla da olsa, ulaşılmış olunmaktadır. Şimdi de daha ayrıntıya yönelik ama oranda da somut, bir başka örnek sunulacaktır.

İlk önceleri, sesleri gösteren notaların Eski Yunan uygarlığında bulunduğu iddiası geçerliydi. Ancak sonradan, Sümer uygarlığına ait incelemelerden ortaya çıkan sonuçlara göre, bunun böyle olmadığı anlaşılmıştır. Aşağı Mezopotamya’da yapılan çeşitli kazılarda ortaya çıkarılan bir çok tablet üzerinde, Sümerlilere ait olduğu bilinen çivi yazısına rastlanılmıştır. Bu tabletlerin çözümlenmesi sonrasında, bunların bir kısmının sesleri simgeleyen *notalar* oldukları anlaşılmıştır. M.Ö.800 lü yıllara ait olduğu belirlenen ve Asurluların başkenti olan Asshur’da bulunan bu tabletler iki sütundan oluşmaktadır. Her iki yüzü de kullanılmış olan bu tabletlerde, bazı ilahilerin yer almış olduğu anlaşılmıştır. Sütunların solunda ilahinin notaları, sağında ise ilahinin sözleri yani güftesi bulunmaktadır.

Sümerolog Galpin’in açıklamalarına göre “ *KAR 1, 4* “ olarak adlandırılan bu tabletler, halen ‘Berlin, Staatliches Museum’da bulunmaktadır. (\*) Prof . Galpin uzun uğraşlardan sonra yukarıda sözü edilen ilahinin sözlerini ve notalarını deşifre edebilmiş ve çözümlenmesini de, aşağıda belirtilen yapıtına koymuştur.

Yine ilginç bulacağınızı umduğum bir başka örnek sunacağım. Bu araştırma da Prof.Galpin’e aittir ve hatta aynı eserde yer almaktadır. Bu araştırmasında Prof.Galpin bir flüt ile ilgilenmektedir. M.Ö.2800 yılına ait olduğu belirlenen bir mezarda bulunan bir flüt kalıntısı incelenmeye alınmıştır. Sümer uygarlığına ait bu mezardaki tigi-flütüne onların ‘imin-e’ adını verdikleri anlaşılmaktadır. Bu sözcük onların dilinde ‘yedi sesli’ anlamına gelmektedir. Yani kullandıkları temel dizideki seslerin yedi adet olduğu anlaşılmaktadır. Bugün Amerika’da Filadelfia Üniversitesi müzesinde bulunan bu flüt fosilinin tamamen benzeri Galpin tarafından yapılarak üflendiğinde, gerçekten de günümüzde kullanılan ve adlarına “do-re-mi-fa #-sol-la-si “ denilmekte olan seslerin elde edildiği anlaşılmıştır.

Bir başka sümerolog olan Sir L.Woolley de,

“ – *Sümer uygarlığından daha eski bir uygarlık yoktur !* “

diyor. Yapıtında, bu savını güçlü kılacak çeşitli örnekler vermekte ve açıklamalarda bulunmaktadır.

Sümer uygarlığıyla ilgili bu çalışmamızın, daha önce de açıklandığı gibi,

---

(\*) Francis W.GALPIN, **The Music of the Sumerians**, Cambridge University, 1937

önceden saptanmış bir amacı vardır. Öncelikle Sir L.Woolley'in dediği gibi, en eski uygarlık olarak Sümer uygarlığı kabul edilmektedir. Ayrıca, ondan sonra gelen uygarlıklardan söz edilirken örnek olarak alınacak bir uygarlık olduğu gibi, bazı karşılaştırmaları yapmak için de iyi bir başlangıç oluşturmaktadır. Öyle görülüyor ki bu uygarlık, çağdaşı olduğu ya da kendinden sonra gelecek olan diğer uygarlıkları, kültür birikimi ve kurumlaşmadaki başarısı ile hemen etkisi altına alabilmiştir. İşte bütün bu oluşumlarıyla, örnek bir uygarlık olarak, onun bir de buraya kadar hiç sözü edilmemiş bir tarafına yönelirse, burada da *Sümer Efsaneleri*'yle karşılaşmış olunacaktır. Bunun önemli bir konu olduğunu, ayrıntılara girmeden belirtmekte yarar vardır.

Burada sadece bir efsaneden söz edilecektir ve bu, ünlü *tufan efsanesi*'dir. Bizler bunun *Nuh Peygamber*'e ait olduğunu biliyorduk ama burada karşımıza aynı efsane, bir Sümer efsanesi olarak çıkmaktadır. (\*)

“...Sonraları insanlardan hoşnut kalmayan tanrılar, onları yok etmeyi kararlaştırdılar. Tanrı Ea, tanrılar kurulunun bu kararına karşı, çok sevdiği bir insan olan Ut-Napiştim'i kurtarmayı düşünerek onun düşünce girmeyi başarır. Düşünde, ona bir gemi yapmasını fısıldar. Ut-Napiştim bu uyarıyı ciddiye alır ve yaptığı gemiye karısının ve çocuklarının yanısıra işçilerini, çeşitli hayvan çiftlerini ve tohumlarını doldurur. Nihayet tufan başlamıştır ; bütün insanlar ve hayvanlar boğulur. Ut-Napiştim'in gemisi yüzmektedir. İnsanların boğulduklarını gören tanrılar kuşkuya kapılmışlardır. Tanrılar kraliçesi olan İştâr, sızlanmaya başlamıştır :

- İnsan, yeniden balçık oldu. Tanrılar kurulunun bu kararına katıldığım için bundan ben de sorumluyum ! ...

Fırtına yedi gün sürdükten sonra, ortalık durulur. Ut-Napiştim, önce bir güvercin salıverir ; güvercin geri gelir. Ertesi gün bir kırlangıç salıverir, o da geri gelir. Üçüncü gün bir karga salıverir ; karga geri dönmez. Karga geri gelmeyince artık suların çekildiğini anlar ve gemisini durdurur. Gemisinin bulunduğu dağın tepesinde bir kurban keser. Tanrılar, kurbanın çevresine sinekler gibi üşüşürler. Tufanı tertipleyen Tanrı Enlil, tanrılar kurulunun kararına ihanet ettiği için Tanrı Ea'ya çıkarılır. Tanrılar artık yapacakları bir şey kalmadığı için, Ut-Napiştim'in karısına ölmezlik bağışlarlar. “ (\*\*)

Düşününüz ki bu efsane, henüz hiç bir din kitabı yokken oluşturulmuştur. Bu efsane daha sonra ortaya çıkan bütün din kitaplarında yer almıştır. Doğal

(\*) O.HANÇERLİOĞLU, **Düşünce Tarihi**, Remzi Kitabevi, 1977, İstanbul, s. 42

(\*\*) Efsanede sözü edilen dağ *Ağrı Dağı*'dir. Nuh Peygambere ait olduğunu bildiğimiz bu efsanedeki geminin arandığı ve gemiye ait izlere Ağrı dağı zirvesinde rastlanıldığı gibi savlar bulunmaktadır.

olarak herbiri, kendi felsefesi doğrultusunda yorumlayarak...

Prof.Dr.Maurice Bucaille tarafından kaleme alınan bir kitap bu konularda ilginç sayılabilecek bilgi ve yorumları içermektedir. *La Bible le Coran et la Science (Kitab-ı Mukaddes, Kur'an ve Bilim)* (\*) adlı eserin bu tufan efsanesi ile ilgili kısmında çok ilginç açıklamalara yer verilmiştir. İyi bir araştırma örneği olan bu yapıtta, Tevrat'ta, İncil'de ve Kur'an'da bu olayın nasıl ele alınmış olduğu ve yorumlandığı, çeşitli örnekler de verilerek gösterilmiştir.

Burada, bunun ayrıntılarına girmek gibi bir yanlış yapmayacağım. Ancak bu konulara ilgi duyanlara, sözünü ettiğim bu eseri okumalarını öneririm.

Bu açıklamalar ışığında, yukarıdaki efsanenin konumuz içine alınması ; Sümer uygarlığı ve benzeri uygarlıklarda, egemen oldukları çağlar itibariyle din ve inanç olgusunun ne şekilde düzenlendiği ; teolojik düzenin ortaya çıkardığı sorunların neler olduğu ve bunlara nasıl çözümler bulduklarına yanıt aranması amacına yöneliktir. Çünkü bilinmektedir ki, hangi uygarlık düzeyinde olursa olsun, tarih boyunca bütün toplumları etkisi altında tutan ve hatta çoğu zaman tarihin doğal akışını değiştirecek derecede etkin olan bir olgu da, *din* 'dir. Bu yüzden nice savaşlar yaşanmıştır. Bu nedenle ve özellikle de henüz köklü dinlerin tam olarak egemen olmadığı bir dönemde öne çıkan "Tanrı kavramı" nı ve toplumlardaki etkisini incelemeden geçmenin, olanaksız olduğu düşünülmektedir.

Yukarıdaki *Sümer efsanesi* 'nde "Tanrılar" vardır : Ea, Enlil ve Kraliçe İştar gibi...Oysa daha sonra görülecektir ki bu uygarlık *tek tanrı* düşüncesinde ve inancında birleşebilmiştir. Bu uygarlık, ilk düşünceleri simgeleyen *Tanrı Marduk*'u tek tanrı kabul etmiştir. Günümüz dinlerinde de tek Tanrı inancı egemendir. Öyle anlaşıyor ki bunun kökeni, Sümer uygarlığına kadar gitmektedir.

Bütün incelemelerimiz boyunca görülecektir ki bu olgu, toplumlar gibi insanlığı ve onun malı olan bilimi de olumlu ya da olumsuz bir şekilde etkileyecektir. Öyleyse bu etki gözönünde tutulduğu takdirde, çeşitli yorumlarda bu etkiyi gözardı etmemek gibi bir zorunlulukla karşı karşıya kalınmıştır.

Sümer uygarlığının devamı niteliğinde olan ; aynı coğrafi bölgede görülen Asur-Babilonya uygarlığında da, Sümer efsanelerine sahip çıktığı görülür. Burada Kral Hamurabi (M.Ö.2003-1961)'nin ünlü yasalarını görüyoruz ki, bunlar zamanımıza kadar gelebilmiş yapıtlardır.

---

(\*) Maurice BUCAILLE, **Kitab-ı Mukaddes, Kur'an ve Bilim**, Çev. S.Yıldırım, Türkiye Öğretmenler Vakfı Yayını, 1984, İzmir, s.59 ve s.317

Ayrıca bu yasaların, Tevrat'ın yazılmasından yüzlerce yıl önce yaşama geçirilmiş olması sonucu bir yoruma göre Tevrat yazılırken bunlardan yararlanıldığı gibi savlar bulunmaktadır. Tevrat yazılırken bu yasaların esas alındığı ve Tevrat'a kaynak oluşturdukları savları da çeşitli eserlerde yer almakta, kayıtlara geçmiş bulunmakta ve böylece gerçek bulgu halini almış olmaktadır.

Sümerlerle yaklaşık olarak çağdaş olan ve aynı yüzyıllara imzasını koyan bir başka önemli uygarlık ise *Nil Vadisi*'nde yaşam bulan Eski Mısır'dır. Bu uygarlık da üstün ve gelişmiş bir uygarlığı temsil etmektedir. Hatta o kadar ki kendi yaşam bölgesi dışında, bu uygarlığın izlerine dünyanın dört bir yanında, çok değişik yerleşimlerde rastlanabilmektedir. Örneğin, Paris yakınlarındaki Issy köyünde ya da İtalya'da... Yine o çağlarda oluşan, "güneşin çevresinde toplanan bir gök sistemi" kavramı ilk kez buradan, Eski Mısır uygarlığından çıkararak her tarafa yayılmıştır.

Eski Mısır'da M.Ö.1400 lü yıllarda, Kral IV.Amenotep hüküm sürmektedir. O'na, Amenofis de deniliyordu. Çok akıllı ve yetenekli bir genç olarak tarihe geçen bu kral, insanları tek bir Tanrı etrafında toplamaya çalıştığı sıralarda henüz yirmi yaşında bulunuyordu. Gerçekte, topluma egemen olan ve Thebae Rahipleri'nin etkisiyle sürdürülen dini egemenliği kırarak, bir siyasi egemenlik ve otorite oluşturmaya çalışıyordu. O zamanlar, Mısır'ın her kentinin kendi tanrısı vardı ve bu tanrılar, toteme tapmak düşüncesinin birer kalıntısıydı. Böylece 'tek Tanrı fikri' toplumu derleyip toparlamaya yönelik bir düşünce olarak da değerlendirilmelidir. Büyük Tanrı Ra'nın yanında diğer tanrılar önemsizdi. Ancak Thabae kenti başkent olunca, onun tanrısı Amon da 'Baş-Tanrı' olacaktır. Fakat 'Tanrı Ra'nın önemi ve etkisi de devam etmektedir. Bu nedenle bir uzlaşma sağlamak üzere Mısır Tanrısı'nın adı *Amon-Ra* olmuştur. Mısır Kralı'nın adı bile, tanrının adı ile uyumlu olsun diye *Amenotep* olarak değiştirilmiştir.

Giderek bu tür düşünce ve oluşumlar, toplumun yeniden yapılanmasına ve uygarlığa doğru yeni adımlar atılmasına önayak olacaktır.

Eğer konumuzun esas amacı bunları incelemek ve araştırmak ve de analiz etmek olsaydı, elbette söylenecek ve yazılacak pek çok şey bulunabilirdi. Oysa yukarıdan beri anlatılmak istenilenler, incelemeye aldığımız bir uygar toplumun temel düzenine, bir parça ışık tutmaktan ibarettir. Biz, adeta geçmişin tozlanmış ve karanlık dehlizlerinde yol alırken, burada yaşayanların ve onların ortaya koydukları eserlerini, kültür varlıklarını ya da sanatlarına ait ürünlerini incelemek istediğimizde, önce onları görmek, aydınlatmak gereksinmemiz vardır. Bu da biraz ışık gerektirir. Bizim de şimdilik çabamız sadece bundan ibarettir.

Tek Tanrı kavramı, uygarlıkların oluşumunda ve gelişiminde niçin gereklidir ? Daha önce ele alınan Sümer ve sözü edilen Asur uygarlıklarında da bu olguyu görüyoruz. Daha sonra da buna benzer inanç felsefelerinin oluştuğuna tanıklık edeceğiz. Çünkü toparlayıcı ve reformist düşünceli yöneticiler hangi çağda yaşamış olurlarsa olsunlar ve hangi toplumu yönetmiş olurlarsa olsunlar, tek tanrı kavramından hareket ederek, o toplumdaki kardeşlik duygusunu ortaya çıkarıp, savunabilmişlerdir. Toplumda, insanların birbirleriyle olan ilişkilerinde, olası çatışma kavramlarını, birleştirici bir yönde kanalize ederek, insanların birbirlerine bağlılığını da pekiştirici bir olgu olmasını sağlamış görülmektedirler. Buna, tarih boyunca, uygar her toplumda ve ülkede rastlamak olanaklıdır.

*Rig – Veda*, yeryüzünde kullanılan ilk din kitabıdır ve bu kitap *Vedizm* dininin kutsal kitabıdır. M.Ö.2000 yıllarında, Hindistan’da ortaya çıktığı görülmüştür. Bunda henüz büyük Tanrıların adları yoktur. Boğazköy kazıları sırasında ortaya çıkan bazı belgelerden, M.Ö.XIV.yüzyılda Vedizm kaynaklarının, başka ülkelere gittiği, daha sonra sorun yaratan bu hususla ilgili olarak, Hititlerle Mitanniler arasında bir anlaşma yapıldığı anlaşılmaktadır. Aradan yüzlerce yıl geçtikten sonra artık Vedizm şarkılarında, bazı tanrıların adlarının telaffuz edilmeye başladığı görülecektir. Örneğin, bu tanrılardan bazıları : İndra, Mithra, Varuna’dır. İndra, en büyük Tanrı’dır.O ‘Doğa Tanrısı’dır ; savaşçıdır. Varuna ise ‘Akıl Tanrısı’dır. O, evrenin düzenini sağlamakta, erdemi gerçekleştirmektedir. Mithra ise, ‘Hukuk ve Adalet Tanrısı’dır. O, aynı zamanda ‘güneşli gündüz gök’ünün de Tanrısıydı.

Hind dilinde *Veda* sözcüğü, *bilgi* karşılığı olarak kullanılmaktadır. Ancak bu bilgi, o günün koşulları içinde kulaktan, dinlenilerek öğrenilen bilgidir. Veda’nın bilgisiyse *Erdem*’dir. Vedizm’in gelişmesi, ölümden sonra da yaşamın olduğu fikrinin benimsenmesiyle olabilmıştır. Bu yeni bir erdem anlayışıdır ve temeli ; yaşamında iyilikler yapan sonraki hayatında iyi bir bedene ; kötülükler yapan da sonraki hayatında kötü bir bedene gireceği fikrine dayanmaktadır. Bu iyilik için armağan ; kötülük için ceza verilmesi anlamına gelmektedir.

Mezopotamya, Nil Vadisi ve Hindistan derken, bu kez yolumuz Orta Asya diye adlandırılan bölgeye düşmüştür. Bu bölge, batıda Hazer denizinden doğuda Çin sınırına, kuzeyde Sibiryaya ormanlarından, güneyde Pamir-Hindikuş dağlarına kadar uzanan bir coğrafi bölgeyi kaplamakta ve üstünde pek çok uygarlığın izlerini taşımaktadır. M.Ö.XXIV.yüzyıldan bu yana bu uygar ülkeler, başlangıçta *Şamanizm* olarak adlandırılan dini seçmişlerdir. Bu dinin esası büyücülüğe dayanmaktadır. Bu dine göre gök iyilerin gittiği yerdir. Yeraltı ise kötülerin gittiği yerdir. Yani bu dinin esası, ‘aydınlık gök ve ka-



ranlık yeraltı' ikilemiyle özdeşleşmiştir. Türklerin geliştirdiği bu din, önceleri toteme ve büyüye dayanmışsa da sonraları ortaya yeni dinler çıktıkça inandırıcılığını yitirmekte olan bu din yerine Türkler yeni dinleri denemekten kaçınmamışlardır. Örneğin Budizm, Nasturilik, Yahudilik ve Hıristiyanlık gibi... Ancak sonunda, Müslümanlığı seçerek, İslamiyeti benimsemişlerdir. Böylece Türkler de, İslamiyetin ortaya çıkmasıyla, tek Tanrı etrafında toplanmayı başarmışlardır.

Şimdi de yine bir Asya uygarlığı olan, uzakdoğunun bu köklü ve büyük ülkesi Çin'den söz edelim. İleride de göreceğimiz gibi Çin uygarlığı, bilime gerçekten önemli sayılacak katkılarda bulunmuştur. Doğal olarak da bu inceleme sürecinde öncelikle Çin'in yönetim yapısını da gözönünde bulundurmak gerekecektir. Çin'in o çağlardaki yapısına derebeylik egemendir. Feodal bir düzen kurulmuştu ve derebeyler, ülkede egemen sınıfı oluşturuyordu. Bu yapı, zaman zaman iç çatışmaları da kaçınılmaz kılıyordu. Çin'in en üstün olduğu çağ, Chou'lar dönemidir ve bu dönem M.Ö.1050-256 yıllarını kapsamaktadır. Çin ile özdeşleşmiş büyük bir usta, bir büyük bilge kişi, Çin'in yetiştirdiği ve insanlığa ait olmuş bu filozof : *Konfüçyüs* 'dür.

Gerçek adı, önceden bir yerde değindiğimiz gibi *Chung-ni*'dir. Ancak O, bu adıyla değil "Konfüçyüs" karşılığı olan adı *Kong Fu Tseu* ile tanınmaktadır. Çin uygarlığından söz ederken, Konfüçyüs ustadan söz etmemek, bir çeşit eksikliklerdir. Çünkü öyle anlaşılıyor ki, M.Ö.600 lü yıllarda, topluma egemen olan ilk bilgece fikirleri ortaya atıp, yayan O'dur. Konfüçyüs'e göre : "insanın amacı hem iyi hem de uzun yaşamak"tır. Bu ise bazı becerileri ve erdemi gerektirir. O, metafiziği asla benimsemez. Konfüçyüs, Chou'lar döneminde yaşamıştır. Günümüzde, Kuzey Çin sınırları içinde bulunan Shantung kentinde doğmuştur. M.Ö.551 yılında doğan bu bilgenin doğduğu kentin adı, Lu derebeyliği döneminde "Ch'ü-fou" idi.

*Konfüçyüs* sözcüğünün sözlük karşılığı "*üstat Kung*"dur. Ailesi hükümdar soyundan gelmekle birlikte, onlar fakir bir aileydiler. Üç yaşında babasını kaybetmiş olan Konfüçyüs, çok güç koşullarda büyümüş ve belirli bir yaşa geldikten sonra ailesinin geçimini üstlenmiştir. Kendisini çok iyi yetiştirdiği içindir ki, zengin prenslere ders verecek kadar adını duyurmuştur. 19 yaşında iken evlenmiş, devlet kapısında iş bularak çalışmaya başlamıştır. Lu derebeyliğinde bir ara işler karışıp huzursuzluk başlayınca, aldığı davet üzerine komşu derebeylik olan Chi'ye geçmiştir. Bir süre sonra Lu'da işler düzelmeye başlayınca tekrar ülkesine dönecek ve memuriyetine devam edecektir. Hatta bir ara "başbakanlık" düzeyinde görev bile yapmıştır. Bu, M.Ö. 501 yılına rastlamaktadır. Çin için çabalamış, doğduğu kentte M.Ö.479 yılında ölmüş ve orada toprağa verilmiştir.

Son olarak Konfüçyüs'ün dünya görüşü ve temel doktrini hakkında da bir kaç söz söylemek gereğini duyuyorum. O, Çin'in oldukça çalkantılı ancak köklü yapılaşma dönemini yaşamıştır. Bu koşullarda dahi, kendi kişiliğini ortaya çıkararak ve onu yücelten felsefesini oluşturabilmiştir. O günün düzeni, Konfüçyüs'ün kafasındaki düzene hiç mi hiç uymamaktadır. Ülkesi, siyasette olduğu gibi, toplum yapısı ve etik değerleri ile çürümeye yüz tutmuştur. İşte bu ortamda, *Konfüçyüs Felsefesi* ; “devlet felsefesi” ve “ahlak felsefesi” olmak üzere, iki yönden gelişmiştir. Kısacası Konfüçyüs'ün felsefesi *erdem* 'e dayanır. Konfüçyüs der ki :

“ – *İnsan bildiği şeyi bildiğini, bilmediği şeyi bilmediğini bilmelidir ; gerçek bilgi budur !* “ (\*)

Önceden incelediğimiz uygarlıklarda ; tek tanrıya ulaşma çabalarını ve bunun için geçen süreçleri gördük. Oysa M.Ö.VI.yüzyılda, öyle üç din görüyoruz ki bunlar da “*Tanrı tanımaz* “ dinlerdir. Bunlardan biri Çin'de, diğer ikisi Hindistanda'dır. Gerçi her üç din de insanı esas almakta ve onun erdeme inanmaktadır ama ortada tanımlanmış bir *Tanrı* yoktur. Bugün bile milyonlarca müridi bulunan bu dinler : *Budizm, Jainizm, Konfüçyanizm* 'dir.

Budizmin kurucusu Gotaama ; Jainizmin kurucusu Mahavira ve Konfüçyanizmin kurucusu ise Kong Fu Tsue yani Konfüçyüs'tür.

Bu din kurucularının hiç biri peygamber olarak ortaya çıkmamış, böyle bir iddiaları olmamıştır. Yani sadece bu dinlerin kurucuları olarak kalmışlardır. Bunların içerikleri incelendiğinde, hepsinde ortak olarak egemen olan anlayışın ve temel felsefenin, insanın iyi ya da kötü oluşuna bağlı, düzenleyici ve temellendirici telkin ve koşullandırmalara açık bir yapısı olduğu görülecektir. Bu konudaki açıklamalar, çalışmamızın amacından bir sapma olmaması için, şimdilik yeterli görülmektedir. Ancak ileride, diğer konuların incelenmesi ve yorumlanması sırasında da, bu gibi bilgi ve değerlendirilmelere zaman zaman rastlanılacağını şimdiden söylemek gerekecektir. Çünkü *Teoloji* 'nin de bilimin bir parçası olduğu unutulmamalıdır.

Aristoteles öncesi (A.Ö.) ilk çağ uygarlıkları olarak, bilimin başladığı ve geliştiği bu ülkelerde toplum yapılarını ve yönetim biçimlerini kısaca gözden geçirdikten sonra, bu uygarlıklarda, bilim adına yapılanları topluca inceleyelim ; araştıralım.

Doğal olarak, bilim yapabilmenin ilkel koşullarını, bugünkü çağdaş anlamda yorumlamamız gerekmektedir. Daha önceden de değinildiği gibi, incelemeye aldığımız bu çağlarda henüz ne Aristoteles ve O'nun Mantığı ve

(\*) W.EBERHARD, **Büyük Bilgi / Müzik Hakkında Notlar**, Çev.:M.N.Özerdim, Milli Eğitim Basımevi, 1945, Ankara, s. XVII

ne de metodolojisi vardır ; hatta ne de bir bilimsel yöntem...Ne var ki o çağlarda bilim adına yapılanlar da yadsınamayacak kadar önemlidir.

Bilim yapabilmenin ilk ve en önde gelen koşulu, herhalde ve tartışmasız olarak *aklı yönlendirmek, düşünce birliğinde olmak* ve bu koşullarda ortaya çıkan fikirleri, tartışarak yani *diyalektik* ile bir çıkarıma ulaşabilmektir. Bunlara benzer açıklama ve olgulardan, daha önceki bölümde söz edilmiştir. Orada ileri sürülen bu bilgiler de gözönünde bulundurulursa, ne şekilde bir çalışma yapılmış olması gerektiği hususunda ortak bir anlayışa varılmış oluncaktır. İşte bu bakış altında, denilebilir ki gerçek bilimsel bulguların, aynı çıkış koşulları altında, daima aynı sonuçları vermesi gerekir. Bu daha çok deneye dayanan bir araştırma yoludur ki ilk uygarlıklarda, doğanın ve içinde yaşanan koşulların da zorlamasıyla pek çok problemin çözümünün, *deneme-yenilme yöntemi* kullanılarak bulunabileceği anlaşılmıştır. Bunun ne derecede bilinçli ve başarı ile uygulanmış olabileceği hakkında, kesin bilgilerimiz ve bulgularımız yoktur. Bu fikirler, varsayıma dayanmaktadır. Kanımca yer yer de *analoji* yapılmaktadır. Ancak yine de “akıl yoluyla” ulaşılmış bir sonuç olarak, spekülatif bir amacı bulunmamaktadır. Örneğin, yağmur yağması ile gökte oluşan kara bulutlar arasında bir ilişki kurmak ; yağın yağmurun faydalısını ve zararlısını ayırtedebilmek ve bunları tartışmak ; faydalanmanın sonuçlarını yarara dönüştürmenin yollarını araştırmak, zararından korunmanın önlemlerini almaya hazır olmak ; faydadan ve zarardan ortaya çıkan sonuçları paylaşabilmenin yol ve çözümlerini bulabilmek ve bunlar için kurallar koyabilmek ; bunları değişik biçimlerde ortaya koyduktan sonra, herkesin yararlanması için takas usulünün oluşmasına katkıda bulunmak ve bu takas sırasında bazı aracı nesnelere (örneğin para) kullanmak gibi değişik saptamalar yapmak, olanaklı görülmektedir. Sadece bu örnekten hareket ederek toplumun çeşitli gereksinmelerini belirlemek ve saptamak olasıdır.

Aristoteles’in eserine alet anlamına gelen *Organon* denilirken amaç, bilimin yapılanmasında ilk koşulun, seçilecek aracın niteliğine bağlı bir sonuca ulaşılacak olunacağına işaretini vermektir. Çünkü ister usumuzda, ister kalemimizde, isterse çekicimizde olsun ; yapılan şeyin bilim olması için gerekli temel kavram ; *neden – sonuç ilişkisi* ’nin belirlenmiş olmasıdır.

Bilim yapmanın belirgin ve vazgeçilmez bir koşulu da *yazı* ’dır. Mısır’da *Hieroglif ve Hieratik* ; Sümerler’de *çivi yazısı*, bu uygarlıklarda bilimin başlayıp gelişmesi için ilk koşul olarak, çok olumlu sonuçlar ortaya koymuştur. *Bilim Dili* için bunların ne kadar uygun olup olmadığını, günümüz koşulları içinde değerlendirdiğimizde hata yapmış oluruz. Daha dikkatli ve özenli bir çalışmayla bütün bu değerleri, önceden açıklamaya çalıştığımız uygarlık düzeyleri içinde yerli yerine koymak gerekmektedir. Bu bağlamda, tarihi geli-

şim süreci içinde yeni dillerin ortaya çıkışı kaçınılmaz olmuştur. Dillerin gelişimi ile uygarlıkların gelişimi arasında bir koşutluk oluşturmak, kanımca yanlış bir öneri olmayacaktır.

Yazı dilinde iki temel unsur vardır : *harfler ve rakamlar*... Bunlara bir de özel işaretleri (noktalama işaretlerini) katmak gerekir. Sümerlerin kurduğu çivi yazısı, hieroglifeye göre sayılarla uğraşmaya çok daha elverişli olarak görülmektedir. Nitekim Sümerlerin, M.Ö.3500 yıllarında, düzgün ve sistematik bir sayı sistemi oluşturdukları görülmüştür. Aynı zamanda sayıları, rakamlarla gösteriyor ve bunları yazabilecek sembolleri de üretmiş bulunuyorlardı. Sümerlerin kullandığı kil tabletlerden, bilimsellikleri tartışmaya açık olmakla birlikte, *on'luk* ve *altmış'lık* olmak üzere iki tür *sayı sistemi* kullandıkları ve hesaplarını bunlarla yaptıkları anlaşılmaktadır. Tabletleri üstüste yığmak suretiyle bir çeşit toplama işlemi tanımladıkları varsayılmaktadır. Pratik yönü tartışmaya açık olan bu tür yöntemlerin, hesaplamalardaki gelişmeleri ne kadar etkilediği bilinmemekle birlikte, elde olan bulgulara bakılırsa, başlangıç için bir hayli yol almış oldukları görülmektedir.

Mezopotamya'daki uygarlıkları giderek bir kül olarak düşündüğümüzde, onların bilhassa *aritmetik* üzerinde gelişmiş oldukları söylenebilecektir. Ardarda gelen ve bilgi ve de kültür miraslarını birbirlerine devreden bu uygarlıklarda bilimin gelişmesi de bir bütünlük göstermektedir. Sümerlerden sonra gelen Akadlar, Babilliler ve Asurlar bu uygarlıkları bütünleştirmektedirler. İşte bunlara topluca bakıldığında, yukarıda sözü edilmiş olan *on'luk* ve *altmış'lık* sayı düzenlerinin, bu uygarlıklarda da kullanıldığı görülmektedir. Gerçi bu sayıları ve bunlarla yapılan sınırlı sayıdaki işlemi halk pek bilmemektedir. Çünkü henüz köklü bir eğitim anlayışı ve süreci oluşmamıştır. Ayrıca bilgi öylesine kıt ve değerlidir ki, adeta kıskanılan bir şeydir. Ne var ki ancak bilim yapan ya da yapmaya çalışan kesim, bu gelişmeler içinde çabalamaktadır.

Matematik ve Astronomi ile ilgili metinlerde, 60 tabanına göre kurulmuş hesaplamalarda, rakamlar sayı içinde buldukları yere göre değerlendirilmektedir. Birinci sıradaki sayı  $60^0$ , ikinci sıradaki sayı  $60^1$ , üçüncü sıradaki sayı  $60^2$ ,... vb. şekilde devam ederek böylece bir düzen kurulmuş oluyordu. Bugün, *desimal sistem*'deki sayıları çözümlenmek istediğimizde, 10 nun kuvvetlerine göre düzenlediğimiz anlayışın benzeri gibi... O tarihte henüz *sıfır sayısı* bilinmediği ya da icat edilmiş olmadığı için, özel bir işaret olarak • (nokta)'yı kullanıyorlardı. Diğer yandan yukarıda 60 olarak gösterdiğimiz sembol, bugünkü anlayışımıza uygun bir yazma biçimi ve bir açıklamadır. Oysa o günün insanları bu sayıları kendilerine özgü sembollerle gösteriyorlardı. Örneğin, 4-2-5-7 gibi bir sayı, 60 tabanlı bir sistemde :

$$\begin{aligned}
4-2-5-7 &= 4 \times 60^0 + 2 \times 60^1 + 5 \times 60^2 + 7 \times 60^3 \\
&= 4 + 120 + 18000 + 1512000 = 1530124
\end{aligned}$$

anlamında bir sayıyı temsil ediyordu.

Toplama işlemi, sayılar yanyana yazılarak yapılıyordu. Çarpma işleminde ise çok karmaşık ve yorucu hamleler yapmak gerektiğinden özel çarpma cetvellerinin hazırlanmış olduğu görülmüştür. Kesirli sayılar vardı ve paydası daima birim (60 olan) bir sayı ile gösterilmiştir ; ancak payda asla yazılmamaktadır. Buna karşın, özellikle Babil’de  $1/2$  ,  $2/3$  ,  $5/6$  gibi basit kesirlerin kullanıldığı bilinmektedir. Ayrıca yine Babil’de sayıların karelerini, küplerini ; kareköklerini ve küpköklerini veren cetveller hazırlanmış olduğu da anlaşılmıştır. Kullandıkları değerler, günümüzdeki değerlere oldukça yakındır. Örneğin,  $\sqrt{2}$  için 1,416 gibi bir değer kullanmışlardır. Bu günümüzde 1,4142 gibi bir yaklaşıklık olarak alınmaktadır. Dikkat edilirse aralarındaki fark sadece 0,002 kadardır. Bu uygarlıkta  $\pi$  sayısı hakkında da oldukça gerçeğe yakın bir değer kullanıldığı anlaşılmaktadır. Bu sayının varlığını keşfetmiş olmaları ve bunun hesaplamalarında kullanmaları ve bu değeri 3,125 olarak hesaplayabilmiş olmaları, bu konuda ulaşılmış oldukları aşamalar hakkında bazı fikirler vermektedir. Kabaca  $\pi = 3$  almakla birlikte ki biz de günümüzde çok kaba hesaplarda bunu önerebiliyoruz ; bazı tabletlerde bu değer  $\pi = 25/8 = 3,125$  alındığı görülmektedir.

Geometriyi daha çok *sentetik* anlamda çözümlenmeye çalışmışlardır. Bu nedenle bu yolu bir seçenek olarak kullanmışlardır. Belli ki o çağlarda henüz analitik bir uygulama tarzı yoktur. Süslemelerle ilgili olarak, daire içine düzgün altıgen çizmek gibi geometrik şekiller oluşturdukları gözlenebilmektedir. Bu süslemelere tavanlarda, yerlerde rastlanıldığı gibi buna benzer diğer bazı gereksinimler, geometrik şekiller üzerinde çeşitli arayışları ve hesaplamaları zorunlu kılmıştır. İşte bu tür olgular, bilime dolaylı da olsa katkıda bulunmuştur. Astronominin yanısıra Meteoroloji de M.Ö.3000 li yıllarda, Mezopotamya’lıların uğraşları arasında önemli bir yer tutmaktadır. Bu ilgi alanları, dolaylı olarak matematiği gereksinmektedir. Matematik de buna koşut olarak gelişmektedir. Bu bölgede yaşayan bilge kişiler, anlamlı bulguları değerlendirerek, ölçüm ve gözlem yoluyla, bazı değerleri ve ilişkileri belirleyebilmektedirler. Örneğin, mevsimleri, ayları, haftaları, günleri ve bir günün diğer ayrıntılarını inceleyerek, bazı sonuçlar elde edebilmişlerdir. Bunlar onlar için ; yazın, kışın ekim zamanının, hasat zamanının, tarla sürülmesi, dikim yapılması zamanının bilinmesi anlamına gelmektedir.

Ancak yine de bu olgular, bu bilgilerin birikimi yoluyla, bilimin hizmetine sunulmuş olmaktadır.

Ay'ın, Güneş'in hareketleri inceleniyor, gökyüzü izleniyordu. Astronomi bilimi, gözlemler yoluyla gelişerek, sistematik bir inceleme tarzına doğru ilerleme gösteriyordu. Doğal olarak bunda "yazı"nın önemi gözden uzak tutulmamalıdır. Çünkü kaydetmek ve bilgi derleyip, saklamak artık çok önemlidir. Anlaşılmıştır ki, insanlar ne kadar akıllı olurlarsa olsunlar, elde edilen bilginin sürekli olarak akılda tutularak saklanması, neredeyse bir bakıma olanaksız görülmektedir. O çağda ilginç bulgular yapılıyor, en basit bilgiler bile önem kazanıyordu. Örneğin, *burçları* belirliyor, bunların oniki adet olduğunu hesaplıyorlardı. Buna bağlı olarak *zodyak dairesi*'ni 12 ye bölerek ve ayrıca 360° ye bölerek, kendilerine göre ve bugünkü hesaplara çok uygun olan *Enlem-Boylam Koordinatları*'ni belirleyecek ayrıntılara girebiliyorlardı. Bu sonuç bir yıldızın, güneşin yörüngesinin bir çember olarak alınmasıyla bu çember üzerinde, başlangıç seçilen bir noktaya göre, yerini belirlemeye yarıyordu.

Onlar ayrıca ayın ve güneşin tutulma hallerini de incelemişlerdir. Kullandıkları aygıtların çok hassas ve güçlü oldukları söylenemez. Bu nedenle bazı sonuçları da hesap yoluyla bulmaya çalışmışlardır ki bu da giderek onların hesap tekniklerini geliştirmelerine ve bu çeşit hesaplara yönelmelerine neden olmuştur. Böylece bir çok yenilikler yapmaları ve kullandıkları hesap tekniklerini geliştirmeleri, zaman içinde kaçınılmaz hale gelmiştir.

Mezopotamyalılar zamanı ölçmek için *güneş saati* kullanmayı becermişlerdir. Bunu daha sonra oldukça geliştireceklerdir. Ancak ilkel olarak, dikey bir çubuğun gölgesinin hareketlerini değerlendirmek olarak özetleyebileceğimiz bu saatin önemli bir kusuru vardı : gece, hiç bir işe yaramıyordu. Gölgenin en kısa olduğu an, güneşin en büyük yükseklik haliydi ve aynı zamanda güneşin meridyenden geçtiği anı temsil ediyordu. Bu güneş saati yardımı ile bir yıl içindeki en uzun gün (21 Haziran) ve en uzun gece (21 Aralık) belirlenebilmişti. Günün, geceye ait saatlerini de *kum saati* ya da *su saati* kullanarak belirleyebiliyorlardı.

Zamanı ölçme konusunda daha ileri çalışmalar, takvim düzenlemelerinde yapılmıştır. Mezopotamya kültürü, Ay'ın hareketlerine göre bir takvim düzenlemiş ve buna *Kameri Takvim* denilmiştir. Ay'ın hareketlerinin bir *per-yot* oluşturduğu belirlenmiş, bunun uzunluğu ile de *gün* kavramının oluşması sağlanmıştır. Sistematik incelemeler sonunda, *gün*'ün eşit uzunlukta zamanlardan oluşmadığı da saptanmıştır. Yine araştırmalar sonunda, gün kavramından Ay'a geçilmiştir. Bunun 29 gün 6 saat ile 29 gün 20 saat arasında bir sapma gösterdiği belirlenmiştir. Sonra da aradaki bu farkı kapatacak dü-

zenler kurma yoluna gidilmiştir. Bu adla anılan bu takvim ise bugün dahi pek çok İslam ülkesinde kullanılmaktadır.

“Bir gün”ün bölümleri saatlerdi ve bu uygarlıklarda, saat üzerinde de çeşitli uygulamalar yapılmıştır. Örneğin Babil uygarlığında, gün oniki eşit parçaya bölünmüştü. Ancak her bir parça da bugünkü ölçülerle “iki saat” olarak belirlenmiş ve her oniki de bir bölümü de ayrıca altmış eşit parçaya bölünmüştü. M.Ö.579-536 yılları arasında İsraililer, Babillilerin esaretinde kalmıştı. Daha sonra Yahudiler de bu sistemi benimseyerek kullanmaya başlamışlardır. Böylece bu düzen giderek yayılmış ve daha sonra da Eski Yunan ve Roma’ya geçerek, bazı ufak tefek değişimlerle, günümüze kadar gelmeyi başarmış görülmektedir.

Bugün kullanılan bu düzende, gün 24 eşit aralığa ayrılmakta ve bunların her birine *saat* denilmektedir. Bu düzen, bir yıl itibariyle *Artık Yıl*’ı günün kesiri mertebesine düşürmüştür. Buna göre, *Jülyen düzeltmesi* sonrası, üç yıl 365 gün ve bir yıl da 366 gün alınmak suretiyle, ağırlıklı ortalaması 365 gün 6 saat olarak önerilmekte ve kullanılmaktadır. Her dört yılda bir, biriken 1 gün, “artık yıl” olarak adlandırılan ve 4 ile bölünebilen sıradaki ilk yıla eklenerek, bu sakınca böylece bir kurala bağlı olarak giderilmiş oluyordu.

Tarihte, bu hassas düzene özenle uymayan ya da düzenin bu kadar hassas algılanması gereğine inanmayan bazı toplum ya da uygarlıklarda önemli sayılabilecek sıkıntılar yaşandığı görülmüştür. Örneğin, M.Ö.45 yılında, İlkbahar başlangıcını ayarlayabilmek için Sezar, o yıla tam 88 gün eklemek zorunda kalmıştır. Çok daha hassas hesaplarda, *Sivil Yılı* deyimiyle anılan bir düzenlemeye göre, bir yılın ortalama değeri 365 gün 5 saat 49 dakika 12 saniye olarak belirlenmiştir. *Yıldız Yılı* olarak adlandırdığımız bir düzende ise, bir yılın ortalaması, 365,2563 *ortalama güneş günü*’dür. Bu da 365 gün 6 saat 9 dakika ve 9 saniye demektir.

Günümüzde bunca ayrıntılı düzenlemelere gidilmesi, elbette bir tarih ve bilgi birikiminin sonucudur. Eğer bu konuda iyi bir düzenleme yapılmamışsa, bir bakıma yapılan düzenleme doğanın gerçek verileriyle uyumlu değilse, acaba neler olacaktır ?

Yukarıda verilmiş olan “Sezar düzeltmesi” örneği dışında, ona benzeyen ve örnek olarak sunulabilecek diğerleri ise şunlardır. Bunlardan çıkan sonuçları görmek ilginç ve bir o kadar da yararlı olacaktır.

*Kameri Takvim* ile izlenen gün ve yıl arasındaki ilişkide, 12 kameri aylık 1 yıl, 354 gün tutmuştu. Oysa bu, güneşe bağlı 12 aylık 1 yıldan, 11,25 gün daha az yani *eksikli bir yıl* olacak demektir. Bu ise 3 yıl sonra, yaklaşık 33 gün, 9 yıl sonra ise 3 ay’dan fazla bir zaman demektir ki “bir mevsim” gibi bir fark oluşuyordu. İşte bu sakıncayı gidermek için Babilliler , hükümdar

buyruğuna uyarak, belirli zamanlarda o yıla “1 ay” ekleyerek bazı yılları 13 ay yaşıyorlardı. Onlar böyle bir kural koyarak bu sakıncayı bir parça olsun gidermiş ve düzeltmeyi sağlamış oluyorlardı. Anlaşıyor ki bu konuyu ciddi olarak ele almayan toplumlarda, takvime bağlı işlerde kargaşalar yaşanmıştır. Buna değer veren toplumlar ise, zamanı ciddi olarak ölçmek konusunda ne kadar titiz davranmış ve yöntemler geliştirmişlerse o uygarlıklarda bilime yaklaşımda da bir ayrıcalık olduğu saptanmıştır. Sonuçları topluma mal olan bu gibi uğraşlar, bir bakıma *uygarlık düzeyi* saptamada bir ölçüt oluşturmaktadır.

Bu konuda ilgi uyandıran bir husus da, bazı aylara verilen adların, bugün kullandıklarımıza çok çok benzerlik göstermesidir. Örneğin *Nisan* ayına onlar *Nisanu* dedikleri gibi, *Temmuz* ayına *Tammuz*, *Eylül* ayına *Elül* ve *Şubat* ayına da *Sebet* diyorlardı.

M.Ö.XVIII.yüzyıla ait bir tabletin çözümlenmesi sonucu, Babil uygarlığında, bizim “Pisagor Bağıntısı” olarak bildiğimiz, 3 ve 4 sayılarının karelerinin toplamının 5 in karesine eşit olması ve bunun genellenmesi suretiyle

$$a^2 + b^2 = c^2$$

ilişkisi bilinmektedir. Bu konu, Pythagoras’dan yaklaşık 1200 yıl öncesinde bu uygarlıkça incelenmiş ve belirlenmiştir. Çözümlenen bir başka kil tablette üç sütun bulunmakta ve ilk sütuna  $a^2 / b^2$ , ikinci sütuna  $b$  ve üçüncü sütuna da  $a$  sayılarını kaydettikleri görülmektedir.  $c$  ye ait sayılar ise belirlenmemiştir. Bu ve benzeri konularla ilgilenen Babillilerin, sayılar arasındaki ilişkilere özel bir ilgi duydukları anlaşılmaktadır. Hatta yine bazı tabletlerin çözümlenmesiyle *sayı dizileri*’ne, *üslü ifadeler*’e ve günümüze kadar gelmiş olan *logaritma* benzeri işlemlere yöneldikleri de saptanmıştır.

Eski Mısır’da ise, bulunan papirüslerden anlaşıldığına göre, M.Ö.2000 li yılların başlarından itibaren, çeşitli *cebir problemleri* ile ilgilendikleri görülmektedir. Bu incelemeler sırasında, bazı bulgular, Mezopotamya’daki gelişmelerle ilgili ve ilişkili görülmüş ve bazı konulardaki gelişmelerde koşutluk olduğu gözlenmiştir. Matematiğin, ilkel de olsa, Eski Mısır’da ilgi uyandırdığını, günümüzde de kullanılan bir çok konunun o çağlarda ele alındığını, biliyor muydunuz ?

Nil nehri ve Nil vadisinden söz edelim... Nil, Mısır için, tarihin her devrinde “hayat” demektir. Nil nehrinin bilime katkıları da yadsınamayacak kadar çok ve de önemlidir. Düzgün, sakin aktığı zaman bereket saçan Nil, coşup taşıdığı zaman ise onunla ve sonuçlarıyla ilgili ortaya çıkan konular insanları hep düşündürmüştür ; ilgisini çekmiştir. İnsanlar bu konularla ilgili bir çok sorunun yanıtını araştırırken, yeni yeni arayışlar ve çıkarımlar, onları giderek bilime ve teknolojiye yaklaştırmıştır.



Bilim adına yapılmış bu gibi saptamaların kalıcılığını ve uygulanabilirliğini sağlamak üzere, konular ve yöntemler geliştirmişlerdir. Burada üzerinde durulacak bir kaç konu vardır ki bunlar günümüzde çok daha gelişmiş şekilleriyle kullanılmaya devam edilmektedir. Bunlardan biri *Geometri* diğeri ise *Trigonometri*'dir. Ayrıca, günümüzde adeta bir mühendislik alanı gibi kabul gören *Topoğrafya* da bunlara katılabilecektir. Bir de gerçek *mühendislik* uygulamalarının oluşması ve bu arada özellikle *ölçme* kavramının gelişmesi, dikkat çeken önemli yeniliklerdir.

Nil vadisi, her yıl taşan Nil nehri nedeniyle, su ve çamurla örtülmektedir. Bir süre sonra sular çekildiğinde, vadideki bütün arazi çamurla kaplanmış olarak görülmektedir. Bütün arazi parçalarının, tarlaların, bahçelerin sınırları, bu çamur tabakasının altında kalmıştır. Oysa insanların yani bu arazi sahiplerinin paylaşılmış ve vazgeçemeyecekleri arazileri buradadır. Bu araziler onlar için yaşam demektir. İşte bu tür belirsizlikten sonra, bu arazilerin eski sınırlarının bulunup, hakça yeniden çizilebilmesi için, Eski Mısırlılar çareyi matematiğe başvurmakta bulmuşlardır.

Burada temel olarak *üçgen* esas alınmıştır. Çünkü "üçgen", en az sayıda elemana sahip olan ve düzlemde kapanabilen en basit *geometrik şekil*'dir. O istenildiği kadar çeşitlendirilebilmektedir. Bu çeşitlilik, kenar uzunluklarını değiştirerek ve buna koşut olarak, karşılardaki açıları düzenleyerek yapılabilmektedir. Kenarlarla açıları arasındaki ilişkiler saptanabilmiş ve tanımlanabilmiştir. Kenarlar değiştikçe, açıları da belirli bir düzende değişmektedir. Bu tür gözlemlerin düşünceye yansımından itibaren, temel yapıya ilişkin fikirlerin de ortaya çıkmaya başladığı görülmektedir. Böylece, sonunda matematiğin önemli bir konusu *Trigonometri* ortaya çıkmış olmaktadır. Esasen "Trigonometri", *üçgen ölçmek* anlamına gelmektedir. Ölçme ve araziye uygulama işini de, daha sonraları *Topoğrafya* olarak adlandırdığımız konunun içinde çözümledikleri anlaşılmaktadır. Üçgenlerin yanısıra, zaman zaman dörtgenleri kullandıkları da olmuştur.

Üçgenlerdeki, açıları kenarları arasındaki oransal ilişkilerden *sinüs* ve *kosinüs* (*cosinus*) kavramlarına ulaşmışlardır. Bunlar daha sonra birer teoreme ad olacaklardır : *Sinüs Teoremi* ve *Kosinüs Teoremi*... Bu teoremler, bu tür hesaplarda çokça kullanılmıştır. Keza *tanjant* (*tangent*) tanımı da yapılmış, açı ölçme için birimler tanımlanmıştır. Bu oluşumlar yardımıyla, önceden saptanmış bazı değerler yardımıyla, örneğin aralarındaki uzaklık bilinen iki sabit nesnenin ya da iki nokta (örneğin bunlar arazideki iki ağaç olabilir) aralarındaki açıklık ölçülebilen iki doğrultunun oluşturduğu açı gibi bazı olgulardan yararlanarak, Nil vadisindeki araziler, şaşmaz bir doğrulukla eski sınırları çizilmek suretiyle ortaya çıkarılabilmektedir ve bu gibi kesin sonuçlar

veren, kimsenin şüphelenmesine gerek kalmaksızın doğruluğu kanıtlanabilen ve kabullenilebilen ve aynı zamanda adalet dağıtmada sınırsız güven uyandıran *matematik*, insanlar arasında özel bir saygınlık kazanacak ve bütün bu sonuçlar matematiğin zaferi sayılacaktır. Böylece ve yaşamın her kesitine giderek daha çok girmeye başlayan matematik, güçlüğüne karşın, hemen her devirde ve hemen her uygarlıkta ilgi ile karşılanmış ve onu seven ve ilgi duyan birileri daima çıkmıştır. Matematik de, kendisine ilgi duyanları daima yüceltmıştır.

Eski Mısır'da bilimin gelişmesine katkıda bulunan önemli bir oluşum da o muazzam *piramitler*'dir. Mekaniğin ve çeşitli inşaat tekniklerinin uygulanmasıyla oluşturulan ve hala aynı ihtişamıyla göz kamaştıran bu yapıtlar, o günlerin teknolojisi düşünülerek tartışıldığında ; bunları inşa edenlerin hayli ileri düzeyde ve o gün için yeterli sayılacak kadar hesap bildikleri, bazı matematik olgulardan ve ilişkilerden haberdar olduklarını ortaya koymaktadır.

Yine aynı uygarlıkta, uzunluk birimi *kude* diye adlandırılan ve günümüz ölçüleriyle yaklaşık olarak 50 cm (kulaç) büyüklüğün temsil edildiği bir birim kullanılıyordu. Buna dayalı olarak ayrıca "yüzölçümü birimi" ve "hacim birimi" de tanımlanmıştı. Bunları "bir kare" ve "bir küp" ile belirliyor ; ağırlık birimini de "birim hacimli bir kaptaki suyun ağırlığı" olarak tanımlıyordu. Sonuç olarak, günümüzde kullanılan metrik sisteme, kavram olarak ne kadar yaklaşmış oldukları izlenebilmektedir.

Yukarıda  $\pi$  sayısı hakkında, Mezopotamya uygarlıklarının bulgularını ve kullanımlarını çeşitli yaklaşımlarla konu edinmiştik. Burada da, Eski Mısır uygarlığından söz ederken, onların  $\pi$  sayısı hakkındaki görüş ve değerlendirmeleri şöylece elden geçirilecektir. Görüyoruz ki Eski Mısır'da da bu sayı, kabaca bir yaklaşımla 3 olarak kullanılmıştır. Ancak daha özel bir değerlendirmede  $\pi$  sayısını,  $(16 / 9)^2 = 3,16049$  olarak, gerçeğe oldukça yaklaştıkları görülmektedir. Bu değeri, dairenin yüzölçümünü iyi bir yaklaşımla hesaplayabilmek için kullanmışlardır. Bu gibi çalışmaların yanısıra, kanal açma, baraj ve bend yapma, mabet ve tapınak ve anıtsal mezarlar gibi yapıtlar ortaya koyma, gemi yapımı gibi çeşitli mühendislik konuları ile ilgilendikleri ve bu gibi konuların varlığı bilinmektedir. Ayrıca madencilik ve eczacılık alanlarında da hayli gelişmeler olduğu saptanabilen oluşumlardır.

Eski Mısır ile ilgili konulara son vermiş değiliz. Böylesine önemli ve çağına bir çok konuda damgasını vurmuş bir uygarlık ve onun insanlık ve bilim tarihine bıraktığı önemli pek çok değer, hemen toparlanıp geçilecek gibi değildir. Çünkü o çağlarda görüyoruz ki bilim adına elde edilen bilgilerin en önemli ve değerli olanları bu uygarlıktan çıkmaktadır. Bunun mantıklı bir açıklaması da yine yazı ile ilişkilidir. Nasıl ki Sümer uygarlığı incelenirken,

bu uygarlığın insanlık tarihine armağan ettiği nice değerler arasında kalıcılığını ve bilime olan katkısını *yazı* 'ya bağladığımız gibi, burada da bu ayrıcalığı belirlemek herhalde yerinde bir tanı olacaktır. Bu husus belgesel nitelikli bir arşivin oluşmasına da olanak sağladığından, ayrıca kayda değer olmalıdır. İşte bu anlamda, belgelere dayalı bir bulgu da yine *matematik* ile ilgili dir.

Önceden değindiğimiz gibi, pek sayılarla olmasa da, geometri ve trigonometriye olan ilgi oldukça fazladır. Bu ilgi, Eski Mısır'da matematiğin oldukça gelişmesine neden olmuştur. Onların yaptıkları çalışmalardan çeşitli örnekler vermek olanaklıdır. Bir üçgenin, bir dörtgenin, yamuğun, dairenin alanının ; bir pramidin, bir dik silindirin hacminin hesaplanmasında, kesin sonuçlara ulaştıkları izlenmektedir. Özellikle “kare tabanlı pramitlerin hacmi” hesabındaki ustalıkları, pramitlerin yapılmasında önemli bir rol oynamış olmalıdır.

Ancak bu tür hesapların hepsinin, papirüslere dökülmediği ve en azından bir kısmının ve doğal olarak onlarca çok önemli sayılan kısmının gizli tutulduğu ya da saklanmış olabileceği kanaati egemendir. Daha önceden de değindiği gibi, o çağlarda bilgi, gerçekten de kıskanılacak kadar değerlidir. Buna karşın bazı hesaplamalar deneysel ve pratik yöntemlerle yapıldığından, esasen kalıcılığı beklenilmemelidir. Örneğin “kare tabanlı ve yüksekliği bilinen bir kesik pramidin hacmi”ni kesin olarak hesaplayabiliyorlardı. a alt taban ayırtı, b üst taban ayırtı ve h da iki taban arasındaki yüksekliği gösterdiğine göre, pramidin hacmini :

$$(h / 3).[a^2 + a.b + b^2]$$

formülünün vereceği değerle hemen hemen aynı olacak şekilde hesaplayabilişlerdir. Keza, “dik silindirin hacmi”nin hesabında, bugün kullanılan kuralın tamamen aynısını uyguluyorlardı. Böyle olduğu bilinmesine karşın, bu gibi bilgilere tam kanıt da bulunabilmiş değildir. Bunu da yukarıda yorumlanmış olan anlamda, bazı gerekçelere bağlı tutabiliriz. Geometri, Trigonometri vb. konularda hayli ilerledikleri iddia edilen Eski Mısır'da insanların, sayılarla aralarının pek de iyi olmadığı saptanan bir gerçektir. Sayılarla işlemlerde çok fazla bir şey bilmiyorlar ; yapamıyorlardı. Yani *aritmetik* pek ilerlemiş değildir. Nitekim Mısır bilgin ve mühendisleri ancak 10 a kadar olan sayıları toplamayı ve çarpmayı biliyorlardı. Bazı ezbere işlemlerde bu 2 sayısından öteye geçemiyordu. Gerekli olması halinde, bu tür işlemleri, çok güçlük ve zahmetle başarabiliyorlardı.

Bütün bu öyküler ve açıklamalardan çıkarılacak sonuç, tek türlü şöylece özetlenebilir : “Eski Mısır uygarlığının bilim dünyasına katkıları şüphesiz sayılamayacak kadar çoktur. Özellikle matematiğin yanısıra teknik konular-

daki buluşlar, çalışmalar ve uygulamalar dikkat çekecek ölçüde kalıcı ve öğretici olmuştur.”

Eski Çağ diye adlandırdığımız ve nitelediğimiz ve başlangıç diye seçtiğimiz M.Ö.5000 den itibaren M.Ö.500 lü yıllara kadar olan süreç içinde elle tutulur, gözle görülür eserler ve belgeler bırakan, bilim adına çarpıcı buluşlarla ilk meşaleleri yakan bu uygarlıklar dışında, diğer uygarlıkların bu konuda, üzerinde inceleme yapmaya değer bir çalışma, bir şey bırakmadıkları ve bilim adına bir şeyler ortaya koymadıkları görülmektedir. Galiba yine toplum biçimi, o topluma egemen olan yaşam felsefesi, tek tanrı etrafında toplanabilme olgusu gibi bilinçli bir bütünlük ortaya koyan toplumların, dinsel konulardaki bütünlük sağlandıktan sonra da gerçek yaşama dönük bulguların önem ve değer kazandığı bir toplum düzeninin kurulmasına çalışıldığı ve bunun için de bilginin ve bilgilenmenin öneminin anlaşılması, uygar toplumlarda, bu yönde itici bir güç oluşturmaktadır. Eski Çağ olarak adlandırdığımız bu süreçte ; Çin, Hind, Orta Asya Türkleri ve diğerleri henüz iz bırakan eserler vermiş değillerdir. Mutlak olan bir şey varsa o da, bu toplumlarda da benzeri çalışmaların yapılmış olmasıdır. Ancak gerek yazı ve dil sorununun çözümlenmiş olmaması, gerekse bu tür konulara toplumun katılımının henüz sağlanabilmiş olmaması gibi nedenlerden ötürü, önemli bir gelişme kaydedilmediği söylenebilir. Oysa daha sonra görülecektir ki, bu uygarlıklardaki çalışmalar ve buluşlar, bilime çok önemli ve değerli katkılarda bulunacaktır.

Genel Tarih’te *Orhun Yazıtları* ya da *Göktürkçe* olarak geçen ve bir grameri (dil bilgisi) olduğu bilinen dil, hem konuşma hem de yazı dili olarak ortaya çıktıktan sonra, Orta Asya Türkleri de giderek bilimsel çalışmalara doğru yönelmiş olarak görülmektedirler. Böylece bilime de katkıda bulunmuş olmaktadır. Bunlara ait ayrıntılar, ilerideki sayfalarımızda yer alacaktır.

Tarih kesiti olarak, bütün bunların, M.S.VI.-VII.yüzyıllarda gerçekleşmeye başladığı görülecektir. Bilindiği gibi Göktürkler, Orta Asya’da Ötüken’de M.S.552-745 yılları arasında egemenliğini sürdürmüş olan bir Türk devleti ve uygarlığıdır.

Bunlarla ilgili ve bunlara benzer açıklamalar, yeri geldikçe ilerideki sayfalarımızda elbette yapılacaktır. Bu uygarlıklara ait örneklemeler ve incelemeler, kendi çağı sınırları içinde yer alacaktır. Buradaki açıklamalar daha çok, yazı ve dil olgusunun önemini vurgulamaktadır.

## BÖLÜM 5

# YENİ UYGARLIKLAR VE ANTİK ÇAĞ [ARİSTOTELES DÖNEMİ]

*Antik Çağ* olarak adlandırılan bu dönem, yaklaşık 1000 yıllık bir zaman aralığını kapsayacaktır. Bu tarih zamanı, M.Ö.500 ve M.S.500 olmak üzere öngörülmüştür. Ayrıca bu süreç M.Ö.384-322 yılları arasında yaşamış olan *Aristoteles*' in de içinde bulunduğu bir zaman aralığı olduğundan, bölümümüzün başlığında **Aristoteles Dönemi** sözcüklerinin yer alması bunun bir sonucudur. Bu süreç içinde, bilim adına ilk ciddi tartışmalar yapılmaya başlanmış olması nedeniyle, başlıbaşına incelenmeye değerdir.

Bu dönem bilimsel verilerin gerçek anlamda ortaya konduğu önemli bir süreçtir. Bu tarih kesitinde sisler, biraz daha dağılmaya başlayacaktır. Yapılanlar ve ortaya çıkanlar, eskiye göre daha bilinçli bir biçimde açıklanmaya çalışılacaktır. Eski uygarlıklara, yeni uygarlıklar katılacak, bilimsellik bazı kesimlerde dünya görüşü haline gelecek ve ciddi ve önemli bir iş olarak ele alınacaktır. Çünkü artık önceki dönemlerde incelediğimiz ve çok sınırlı sayıda uygarlığın bıraktıklarıyla yetindiğimiz bilgiler birikimi, bu çağda fazlası ile aşılabilecek ve daha da üstün yanı, artık bu çalışmaların ya da olguların açıklanmasında, bilimsel bir dil kullanılmaya başlayacaktır. Bir de denilebilir ki, artık insan gereksinmesi sadece yaşamına ve vücuduna dönük olmaktan çıkmış, beynin gereksinmeleri de giderek önem kazanmaya başlamıştır. Yani insanlar artık beyinlerinin gereksinmesi olan bazı olguların ve şeylerin varlığının farkına varmışlardır.

Bunlar örneğin, çeşitli sanat etkinlikleri (musiki, resim, heykel, plastik sanatlar, tiyatro,vb.) olabileceği gibi, türü ne olursa olsun spor etkinlikleri de olabilecektir. Ancak bunlar arasında “beyin cimnastiği” olarak adlandırabileceğimiz, bilimsel konulara yönelmeleri ve bilimsel ağırlığı daha fazla olan oyunları yeğlemeye başlamaları, gözardı etmememiz gereken gelişmelerdir. İşte *Antik Çağ*' ın insanları, uygarlık düzeyinde, daha uygun bir *yazı*

kullanmakla birlikte, iklim koşulları en elverişli coğrafyalara yerleşmeye de özen gösteriyorlardı. Böylece dünya nimetlerinden her yönüyle daha çok yararlanmayı hedefliyorlardı. Daha uygun ve özgün mekanlar tasarlayarak ve onları çeşitlendirerek, yaşam ortamlarını doğa ile uyumlu ve aynı zamanda çağına göre konforlu bir biçimde inşa ediyorlardı. Doğa ile, eskiye göre çok daha fazla ilgileniyorlardı. Bunları gözlem yoluyla (çıplak gözle) yaptıkları gibi bir yandan da bulgularıyla evreni tanımaya ve anlamaya çalışıyorlardı. Bunları yaparlarken, diğer yandan da Aristoteles örneğinde olduğu gibi, kimileri de bilimsel olmanın ortam ve gelişimine dair düşünceler üretmekte ve bunları gelişmeye dolaylı olarak katmaya çalışmaktadır. Böylece elde edilen bulgular ve kazanılan bilgiler, daha öteye gidilerek, birer bilimsel obje olmaya başlayacaklardır. Bu gelişmeler, artık Eski Çağ dönemlerinden hem nitelik hem de nicelik yönünden oldukça önemli farklar göstermeye başlamıştır. Bu bölümde, oldukça ayrıntılarına da girilerek, burada konu edinilen hususlarda ortaya çıkan yenilikler incelenecek ve tartışılacaktır.

İncelenmesine başlanılan ve adı da konmuş olan bu dönem içinde hangi uygarlıkların yer alacağını ve ne gibi toplum yapıları göstereceklerini, bu toplumların siyasi ve teolojik çatılarının ne olduğunu gözden geçireceğiz. Bu şekilde *bilim felsefesi* yönünden yapılacak yorumlar için, öncelikle, bu yorumu yönlendirdiğimiz toplumda olup bitenleri daha gerçekçi ve karşılaştırmalı bir tarzda değerlendirmek, daha sağlıklı sonuçlar verecektir. Şimdilik yapmak istediğimiz bundan ibarettir.

*Antik Çağ* olarak adlandırdığımız bu dönemde, potamıza girecek uygarlıkların başlıcaları *İyonya, Eski Yunan, Mısır, İran uygarlıkları* ile giderek Avrupa anakarasında ortaya çıkacak olan yeni uygarlıklar olacaktır. Bu çağda uygarlıkların gelişmeleriyle koşut olarak bir de *okul ve okullaşma* kavramı oluşmaya başlayacaktır. Bu daha birleştirici anlamda bir oluşumu ve kalıcılığı ve eğitimi, yani bu konudaki kurumlaşmayı simgelediği gibi, belirli konularda yapılan çalışmalar için de amaç birliğini temsil etmektedir. Bu çağda egemen konu ise *felsefe* ya da *metafizik*’tir. Bu süreçteki okulların en ünlüleri ise İskenderiye Okulu, Miletos Okulu, Atina Okulları olarak sıralanabilecektir. Ayrıca bu çağda bir değişik yaklaşım da, kişilerin adlarıyla öne çıkan oluşumlardır. Yani burada bazı filozoflar öyle güçlü karakterler yaratmış ve öylesine ağırlıklı pozisyonlar ortaya koymuşlardır ki, neredeyse bu gibi kimseler kendi uygarlıklarının üstüne çıkarak, adeta efsaneleşmişlerdir. Bu evrensel kimliğe sahip olanlardan bazıları Aristoteles, Sokrates, Thales olarak sıralanabileceklerdir. Bunlar bir çırpıda aklımıza geliverenlerdir...

Antik Çağ ; hemen hemen bütün Felsefe Tarihi, Düşünce Tarihi, Bilim Tarihi gibi eserlerde, ilk filozof ya da ilk bilgin olarak kabul edilen *Thales*

ile başlatılmaktadır. Biz de bu geleneği devam ettireceğiz. Gerçi O'ndan önce *Yedi Bilge* olarak adlandırılan ve aralarında ozanların da bulunduğu filozoflardan söz etmek olanaklıysa da, tarihin yargısı bu yöndedir. Esasen bu "yedi bilge" içinde Thales de bulunmaktadır. Söz açılmışken bu bilgeleri tanımının da yararlı olacağı düşünülmektedir. Bu yedi bilge : *Kleobulos, Solon, Khilon, Thales, Pittakos, Bias, Periandros* olarak sıralanacaktır. Ancak bazı metinlerde, başka adlardan da söz edilmektedir. Görülüyor ki Thales de bu ilk yedi bilge arasındaki yerini almıştır. Öyleyse burada Thales'in simgesel olarak seçilmiş olduğu yaklaşımı yanısıra verdiği eserlerle çok daha kalıcı ve etkileyici olduğu izlenimi de vardır. Örneğin bunlardan Solon hukukçu, Bias ve Pittakos devlet adamlarıdır. İşte bunun benzeri olgular, uğraş alanları itibarıyla, Thales'i daha da kalıcı kılmıştır.

İyonya adıyla tarihte yerini almış bir Antik Çağ uygarlığından söz edilecektir şimdi de... Bu ülke, Anadolumuzun batı kesimi olan (Çanakkale ya da Balıkesir'den Muğla'ya doğru olan) bölgede kurulmuş ve M.Ö.XII.y.y.dan itibaren ortaya çıkmıştır. İlk kuruluş yılları hakkında yeterli ve net bilgilere sahip değiliz. Ancak yörenin yaşam için çok elverişli koşulları nedeniyle, bu uygarlığın çabucak geliştiği ve bir çok sorununun çözümlenmesi yanısıra, bilime yönelerek ve bilimle ilgilenerek, önemli filozoflar yetiştirecek düzeye geldiği görülmektedir. Bu gelişmede, kendinden önceki uygarlıklarla olan ilişkilerinin de rolü olduğunu yadsımamak gerekmektedir. Örneğin Eski Mısır, Med, Pers, Finike ve Lidya uygarlıkları aynı çağı paylaşan zamanın önemli ülkeleridir. Ayrıca bu uygarlığın geliştiği süreçte, İskenderiye Okulunun kurulmuş olması, gemiciliğin ve denizciliğin geliştirilmesi sonucu, ülkeler arasındaki ulaşım ve dolaşım sorunlarının giderek çözümleniyor görülmesi ve dolayısıyla iletişim olanaklarının ortaya çıkması, ticaret yollarının zenginleşmesi ve bu yolla ülkeler arasındaki etkileşim ve benzeri hususlar, neresinden bakılırsa bakılsın, bilim için bir kazanç oluşturan olgulardır. Ayrıca dil birliğine doğru gidilmeye başlaması, yani birbirinin dilini öğrenme ve kullanma çabası, gramer yapısıyla daha tutarlı dillerin ortaya çıkması ve yeni alfabelerin bilim için uygun kullanım ortamı yaratması, bu arada söz edilmesi gerekli konulardır. Örneğin Yunan alfabesi, Latin alfabesi ile aşılın süreç, atılımlarda öncülük görevini üstlenen oluşumlardır. Nitekim Latince yüzyıllar boyunca belirli bir bölgenin ortak dili olarak kullanılmış ; daha sonra ortaya çıkacak başka dillere taban oluşturmuştur. Bu arada, bir uzak-doğu dili olan Sanskritçe'nin de, o çağlarda yaygın olarak kullanıldığı anımsanmalıdır.

Tekrar İyonya uygarlığına dönerek konuyu *Miletos Okulu* ile sürdürmek istiyoruz. Miletos Okulunun kurucusu ünlü Thales (M.Ö.624-548)'dir.

İyonya'lı filozof Thales, daha çok fizik konularında çalışmalar yapmıştır. Ancak O, matematikçiliği ile ünlü olmuştur. O'nun kadar ünlü Miletos Okulunda, genellikle fizik ile ilgili araştırmalar yaptığı, bu alanın konularıyla ilgilendiği görülmüştür. Fizik o çağda, bu okulda *Doğa Felsefesi* olarak algılanıyor ve bu yönde inceleniyordu. Bu inceleme alanı, tamamen gözlemlere dayanan ve doğa olaylarını yorumlamayı amaç edinen bir felsefeydi. Bunlar, *doğa ötesi* dediğimiz türden olgularla ilgilenmiyorlardı. Miletos Okulu bugün batı Anadolu'da Söke kasabasının civarında bir yerlerde bulunuyordu. Thales'den sonra, onunla çağdaş ve birlikte çalıştığı, bu okulla ilintili iki önemli kişi ise Anaximandros (M.Ö.610-543) ve Anaximenes (M.Ö.550-480) dir. Bunları Thales yetiştirmiş, eğitmiştir. Aynı ekolü benimsemeleri beklenirken, zaman içinde her ikisi de giderek farklı felsefeler oluşturmuşlardır.

Thales'e göre *su*, Anaximenes'e göre *hava*, evrenin yaratılışındaki tek neden yani *monist görüş* olarak ortaya konmuş olmasına karşın Anaximandros için maddenin, "su" ya da "hava" olmasının bir önemi yoktu. O'na göre *herşeye dönüşebilen temel madde, belirsiz nesne*'dir. Bugünkü yorumla, bu tanım, *aperion hipotezi* olarak adlandırılmaktadır. Atom ve atom çekirdeği hakkındaki bilgilerle karşılaştırılabilmektedir. O çağda bu felsefe, kolayca anlaşılır olmadığı için, varsayıma dayanan bir iddia olarak kalmış, fazlaca ilgi görmemiştir. Anaximandros, daha sonra Thales'in yerine Miletos Okulunun başına geçecek ve orayı yönetecektir.

Karadeniz kıyısında, Apolonya'da bir koloni kurarak, çalışmalarına burada devam etmiştir. Anaximandros, evreni de açıklamaya çalışmıştır. Onu *aperion (sonsuz)* olarak tanımlamıştır. Göklerin "kutup yıldızı" etrafında döndüğünü söyleyen O'dur. Güneş ekseninin eğriliğini bulmuştur. Bunlara benzer daha pek çok buluşa adını yazdırmıştır. Örneğin, "güneş saati"ni de O'nun bulduğundan söz edilir. İlk "dünya haritası" O'nun tarafından çizilmiş bulunmaktadır.

Miletos'lu Anaximenes, Anaximandros'un öğrencisi olup bu okulun son temsilcisi sayılmaktadır. Elimizde, eserlerinden hiçbiri bulunmamaktadır. Ancak O'ndan söz eden eserler yardımıyla O'nun yaptıklarını ve çalışmalarını konu edinen yapıtlardan, ne gibi felsefeler ürettiğini öğrenebilmekteyiz. Örneğin, O'na göre her şeyin esası *hava*'dır ve her şey hava'dan gelir ve her şey yine hava'ya döner. Nitelikleri ise, *genişliği ; sonsuzluğu ; hareketliliği*'dir. Halen incelenmekte olunan ve daha çok fizikçi olarak nitelendirilebileceğimiz bu üçlü, ortaya şu soruyu atmışlardır :

"- *Doğada ve insanda her an değişen bir şey vardır, bu yadsınamaz. Ama değişen her şeyde değişmeyen bir şey vardır, bu da yadsınamaz. Çünkü bütün bu değişimlerin içinde değişmeden kalan bir şey olmasaydı, değişme de*



*olamazdı. Öyleyse hem değişmek, hem de değişmemek nasıl olabiliyor ?”*

Bazen kısaltılmış adıyla *Milet* olarak da anılan “Miletos Okulu”nun ortaya attığı bu fikir, bu büyük soru, sonuçta iki temel felsefe akımının ortaya çıkmasına neden olmuştur. Zıt iki kavramı bağdaştırarak temel düşünce akımını oluşturan bu felsefe, yirmialtı yüzyıldır tartışılmaktadır. Biri “değişirliğin içinde değişmeden kalan şeyin *ruh* olduğunu iddia eden *idealizm* ; diğeri de bunun *özdek* olduğunu belirten *materyalizm (özdekçilik)* “ akımıdır.

Thales, Miletos Okulunda, diğer filozoflardan farklı olarak, matematiğin konularıyla da ilgilenmiştir. Nitekim kendi adıyla anılan ünlü teoremi hala aynı canlılıkla kullanılmaktadır. Thales bilhassa geometri ve ayrıca astronomide özgün çalışmalar yapmıştır. Bu bilgilerin temelini Eski Mısır ve Babil’den aldığı sanılmaktadır. Nitekim Mısır’a gittiğinde, Menfis tapınağının yüksekliğini, gölgesinin uzunluğu yardımıyla hesaplaması, o sırada hükümdar olan Amasis’in dikkatini çekecek ve O’nu ödüllendirecektir. Açıların ölçümü, benzer üçgenler gibi o gün için önemli olan konularla ilgilenmiştir. M.Ö.V.yüzyılda Sisam’lı Hippokrat ve M.Ö.IV.yüzyılda Tarento’lu Archytas gibi Thales de bazı ünlü problemlerle uğraşmıştır. Bunlar : “ yüzölçümü verilen bir daireninkine eşit olacak şekilde bir kare çizmek” ; “*Küb’ün düplikasyonu* olarak adlandırılan ve esası, ayrıtı bilinen bir küp verildiğine göre,  $x^3 = 2.a^3$  olacak şekilde x ayrıtlı bir küp inşa etmek” olarak ifade edilen problemlerdir. Açıkça görülüyor ki Thales, yaşadığı sürece bilime ve özellikle de matematiğe çok önemli katkılarda bulunmuştur.

Antik Çağ’ın en önemli birlikteliği, *Elealılar* adı altında toplanan, Ksenofanes, Permenides, Melisos, Zenon ve Gorgias’dan oluşan topluluktur. Bunlar *felsefe* anlamındaki *metafizik*’in kurucularıdır. Miletos Okulu’nun fizikçilerine karşın Elealılar, salt bir düşünce ürünü olarak, olduğunca özgür bir tartışma ortamını yarattıkları bir felsefeye imzalarını koymuşlar, metafiziği içerik olarak oluşturmaya başlamışlardır. Doğal olarak, bunlar yapılırken, ne felsefe deyimi vardır ne de metafizik deyimi...Öğreniyoruz ki Aristo’nun eserlerini basanlar, filozofun ilk felsefeye dair eserlerini, fizik için ayrılan bölümün sonrasına gelen bölüme koydukları için, o zamandan beri felsefeye *metafizik* de denilmektedir. Gerçekte, “metafizik” sözcüğü, sonra anlamına gelen *meta* ile doğa anlamına gelen *fizik* sözcüklerinden oluşan bir terimdir. Bu nedenle, zaman zaman metafizik sözcüğü yerine *doğaötesi* sözcüğünün kullanıldığı da olmaktadır.

Elealılar, felsefe akımları oluşturan görüşler ve fikirler ortaya atmış ve çağında önemli sayılabilecek bir tartışma ortamı yaratabilmişlerdir. Bütün bu gibi yaklaşımlardır ki insanların fikir çatışmaları yaparak ekolleşmeleri sonucunda, bilimde çeşitli aşamalar yapmak olasılığı belirlemiştir. Bu öyle bir olgu

ki, bazı konular çözümsüz olarak yüzyıllarca gündemde kalabilecektir. İşte bu tür çözümsüz problemler, insanların daima ilgisini çekerek, düşüncelerle ilişkisini kesmemiş, aksine giderek daha güçlü akımların doğmasına ve zaman içinde yeni akımlarının ortaya çıkmasına neden olmuştur. Elealıların temel düşünceleri *değişim* üzerine kurulmuştur.

Burada bütün bu ayrıntılara girilmeyecektir. Çünkü kanatımca bu tartışmaları asıl sahiplerine, yani felsefecilere bırakmak gerekmektedir. Bizim bu konuya değinmekten amacımız, bunun sonuçta bilime ve bilimin gelişmesine, yönelmesine olan katkısı nedeniyledir.

Gerek Miletos Okulu kurucuları, gerekse Elealılar aynı kavramı gündemde tutmuş ve *değişim* üzerine ilginç sayılabilecek bazı iddialar oluşturmuş bulunmaktadır. Çok öz olarak değinmek suretiyle, bu felsefe akımlarını gözden geçirmek yararlı olacaktır. Elealılara göre, *oluş ve değişirlik* bir görünümdür ; var olan şey asla değişmemektedir.

Ksenofanes için :

“- Varlık her şeydir, *değişirlik* bir görünüşdür ; gerçekte *değişen* bir şey yoktur. “ ;

Permenides için :

“ – Varlık, eğer var olmaya başlamışsa, ya varlıktan ya da yokluktan çıkacaktır. Üçüncü bir oluş yolu yoktur. Varlık, zaten var olandan çıkıyorsa kendi kendini yaratmış olur ki bu yeni bir şeyin olması demek değildir ; varlık yokluktan çıkıyorsa bu, bir şeyin hiçten olması anlamına gelir ki bu da aklın kabul edebileceği bir şey değildir. Var olan *değişmemelidir*. Çünkü *değişmek* demek, var olan şeyin yokluğa, yok olan şeyin ise varlığa dönüşmesi demektir ki bu olanaksızdır. Varlık birdir ve diğerleri onun devamını oluştururlar. Yani sonuçta diğerleri dediğimiz yine kendisidir. Varlığın yokluğa geçtiğini düşünmek de yokluktan geldiğini düşünmek kadar abestir. Böylece ‘*değişmezliğe*’ aklımız yardımıyla erişebiliriz. ‘*Değişirlik*’ ise bir duygu ürünü, bir kuruntudan başka bir şey değildir. “

Permenides bu fikirlerle ve bu tartışma ortamında, daha o çağda *metafizik*’ in doğmuş olduğunu duyurmuş oluyordu. Buradan çıkan sonuç da “hareket-devim” kavramının tartışılır hale gelmesiydi. Elealılar, hareket’i kabul etmiyor, ‘bu bir görüntüden ibarettir’ diyorlardı. Nitekim ünlü *ok paradoksu* diğer bilinen adıyla *Zenon Paradoksu* şudur : (\*)

“ Bir ok karşıdaki hedefe doğru fırlatılır. Ok yaydan ayrılmıştır. Ancak okun hedefe varabilmesi için önce gitmesi gereken yolun ilk yarısını geçme-

(\*) Bu paradoksa *Dichotomie (Dikotomi) paradoksu* da denilmektedir.

si gerekmektedir. Sonra da bu yolu gidebilmesi için, bunun ilk yarısını gitmiş olmalıdır. Yani önce yolun ilk dörtte bir kısmını aşması gerekir. Sonra da bu dörtte bir yolun ilk yarısını uçmalıdır. Bu düşünüş şeklini ve mantığını sınırsız olarak tekrarladığınızda ok'un yaydan asla ayrılmamış olduğunu göreceksiniz. Yani okun 'hareketsiz' kaldığı anlaşılacaktır. Oysa ok yaydan atıldıktan sonra, her seferinde hedefe doğru yol alacaktır. "Ok paradoksu", düşüncenin gerçek ile çelişmesi, gözün denetiminde bir doğa olayının fikir yoluyla saptırılmak ya da çarpıtılmak suretiyle, ne şekilde sokulabileceğinin tipik bir örneğini oluşturmaktadır.

Bu paradoksun analizine geçildiğinde, olayın kurgusundaki en önemli eksikliğin, hareketin tanımından kaynaklandığı kolayca anlaşılır. Çünkü Zenon'da hareket, zamandan soyutlanmış ve sürekliliği olmayan bir olgudur. Esasen Elealılar hareket kavramını anlayışları yukarıda açıklanmıştır. Bu paradokslar da bu fikirlerin ürünüdür. Ancak ne var ki tarih boyunca bu tür paradokslar daima ilgi uyandırmışlar ve daha sonraları bunlara yenileri de katılmıştır. Burada konuyu değiştirmeden, belki sizin de ilginizi çekebilecek daha değişik *paradoks* örneklerinden de söz edilebilecektir.

*Achilles (Aşil) Paradoksu* : Bu da bir Zenon paradoksudur.

Achilles ile bir kaplumbağa yarışmaya karar verirler. Achilles bir asilzadedir. O kaplumbağayı geçeceğinden emin olduğu için bir miktar avans vermiş ve onu ileride bir yere koymuştur. Nihayet yarış başlar ; ancak o ne !

Yarış süresince Achilles kaplumbağaya bir türlü yaklaşamaz bile... Çünkü ona yetişebilmesi için önce aralarındaki yolun ilk yarısını geçmiş olmalıdır. Oysa bu sırada kaplumbağa da bir miktar yol almış olacaktır. Sonra Achilles ilk geçmesi gereken yolun ilk yarısını da geçmek zorundadır. Bu süre içinde kaplumbağa biraz daha ileri gitmiştir. Ve böylece koşucu Achilles, daha yolun yarısına ve hatta dörtte birine ; hatta sekizde birine ; hatta onaltıda birine vb. adımları atıp yolu bitiremediği bir süre içinde kaplumbağa finiş çizgisini geçer ve yarışı kazanır.

Bu da, yukarıdaki *ok paradoksu* ile karşılaştırıldığında, aynı yoksunlukları içerdiği görülmektedir. Şimdi siz de aynı mantığı kullanmak suretiyle çeşitli paradokslar üretebilirsiniz. Örneğin, elinize bir kalem alın ve havaya fırlatın ; yere düşmesini bekleyin. Eğer yanınızda Zenon olsaydı, size :

“- Kalem elinizden ayrılmadı ki niye yere düşecekmiş ?

diye soracaktır. Diyelim ki kalemin elinizden ayrılıp havaya fırlatıldığını kabul ettirdiniz ; bu kez de :

“ – Kalem asla yere düşmeyecektir !”

diyecektir. Bunlar için bir açıklama verme gereğini duymuyorum. Çünkü inanıyorum ki okuyucum, yukarıdaki paradoks örneklerindeki mantığı bura-

ya uygulayarak, olası paradoksal açıklamaları kendisi yapmayı başaracaktır.

İlginç bulacağınıza inandığım, daha değişik paradoks örnekleri de verilebilecektir. Burada vereceğimiz örnekler sadece Antik Çağ ile sınırlı değildir.

*Berber Paradoksu* : Bu paradoks Russell'a aittir ve 1919 yılında ortaya atılmıştır : “Bir kasabanın berberi, o kasabada kendi kendini traş etmeyen herkesi ve yalnız onları traş etmektedir. Acaba bu berber kendini traş edebilir mi ?

*Belediye Başkanı Paradoksu* : “ Hollanda'nın her belediyesi bir başkana sahip olmalıdır ve farklı iki belediye aynı bir başkana sahip olamaz. Bazı belediye başkanları, başkanı oldukları belediyenin sınırlarının dışında yerleşmişlerdir. Kabul edelim ki, yeni bir yasa çıkarılarak bu tür belediye başkanları bir S bölgesine yerleştiriliyorlar. S bölgesi o kadar büyük oluyor ki, burada da yeni bir belediye kurmak gerekiyor. S nin belediye başkanı nerede oturmalıdır ? “

*Giritli Avukat Paradoksu* : “ Bir Giritli avukat, bir savunması sırasında, ‘Bütün Giritliler yalan söyler !’ diyor. Bu avukatın savunmasının doğruluğuna nasıl güvenilebilecektir ? “

*Avukat ve Öğrencisi Paradoksu* : Olay Eski Yunan'da geçer. O zamanın ünlü bir avukatı, bir öğrencisine özel avukatlık dersleri vermektedir. Derslerinin ücreti konusunda öğrencisiyle şöyle bir anlaşma yapar : “ Dersler bite kadar öğrenci herhangi bir ücret ödemeyecektir. Eğer öğrenci, ilk girdiği davayı kazanacak olursa, öğretmenine belirli bir ücret ödeyecektir ; eğer bu ilk davayı kaybederse hiç ücret ödemeyecektir. “ Dersler bitmiş ; öğrenci avukat olmuştur. Ancak genç avukat bir türlü iş alamamaktadır. Nihayet sabrı tükenen öğretmen avukat, öğrencisi avukat hakkında dava açarak, ders ücretini bu yolla istemektedir. Yargıçların huzuruna çıkan avukatlardan öğretmen olanı şöyle der : “ Sayın yargıçlar ! Eğer bu davayı kazanırsam, yüksek mahkemenizin gereğince ücretimi almalıyım. Eğer bu davayı kaybedersem, anlaşmamız gereğince, öğrencim ilk davasını kazanmış olacağından, bu ücreti yine almalıyım !” Bu iddia üzerine genç avukat ayağa fırlayarak söz alıp heyecanlı bir şekilde şöyle der : “Sayın yargıçlar ! Hayır ; öğretmenim yanılıyor. Çünkü bu davayı ben kazanırsam, mahkemenizin kararı gereğince bir ücret ödemem gerekmeyecektir ; eğer kaybedersem, anlaşmamız gereğince öğretmenime bir ücret ödemeyeceğim ! “

Şimdi yargıçlar kurulu yerine siz geçin ve karar verin :“Hangisi haklıdır !”

*Timsah Paradoksu* : Bir çocuğu kaçıran bir timsah, çocuğun babasına söz veriyor : “ Çocuğu geri verip vermeyeceğimi tahmin edebilirsiniz, çocuğunuzun yemeden geri vereceğim ! “ Baba, ‘timsahın çocuğu geri vermeyeceğini tahmin etse, timsah çocuğu geri vermeli midir ?

*Epimenide Paradoksu* : “ Şu anda söylemekte olduğum şey yalandır ! “  
Acaba bu ifade doğru mu ; yalan mı ? (\*)

Bu paradokslar dizisinden sonra biz yine Elealılara dönelim ve bu kez Gorgias’ın diyeceklerine kulak verelim :

“ *Bir varlık sınırsız ise, sınırlı sayılan uzayda bulunamaz ; yani onu sınırlarsa, varlık hiç bir yerde olamaz ; bu ise onun yok olduğunu ifade eder.* “

Anadolu’nun batısında, Efes’te, M.Ö.540-480 yılları arasında yaşamış olan Herakleitos bu süreçte, özellikle anılması ve tartışılması gereken bir kişilik, kendine özgü bir filozoftur. O günümüzün bir çok bilimsel yaklaşımlarını daha o çağda sezgisel olarak yakalayan ve çağının çok ilerisinde olmasından ötürü de kolay kolay anlaşılamayan bir bilge kişidir. Deneye dayanmayan ve aklın ürünleri olan felsefeyi ilk kez ortaya atmasıyla tanınmaktadır. O’na bu niteliklerinden ötürü *karanlık* diyorlardı. Ünlü Sokrates bile, O’nu tam olarak anlayamadığı içindir ki, Euripedes’e :

“- *Anladıklarım çok güzel ; öyle sanıyorum ki, anlamadıklarım da !* “  
diyordu.

*Stoa Okulu* Herakleitos ile yola çıkmıştır. Ortaya bir *Logos* kavramı atılıyor ki buna *Stoa Okulu* sahip çıkacaktır. Herakleitos’a göre : “*her şey değiştiği halde değişmeyen bir şey vardır ki o Logos’tur.*” *Logos*’un tam olarak ne anlama geldiği açıklanamıyor. Bu sözcük Eski Yunanca’dan başka bir dille tam açıklıkla ve tek bir sözcükle çevirilemiyor. Bu nedenle beynimizde, bizden bir sözcük gibi yer alıyor. Tek yapılacak şey, galiba onu anlamaya çalışmak olacaktır. Bir anlamda *Logos*, her şeyin nedeni olan Tanrının yarattığı evrenin yasası... Önceden de değindiğimiz gibi, kavram olarak, *söz, akıl, anlam* ve *düşünce* sözcüklerinden herbirine karşılık kullanımı uygun olabilecektir.

Herakleitos’un diyalektiği, kendi çağında çok iyi kavradığını, “*her şey ancak karşıtların kavgasından doğar* “ deyişinden anlıyoruz. O’na göre :

“ - *Varlık yokluğu ; yokluk ise varlığı doğurur.* “

Bu konudaki görüşünü güçlendirmek için şu örneği vermiştir :

“- *Daire çemberinde başlangıç ve son aynı noktada birleşir.* “

demektedir. Herakleitos bir başka deyişinde şunu söylemiştir :

“- *Bütün şeylerden bir şey ; bir şeyden bütün şeyler !* “

Bu bilge, çoklukla birlik arasındaki ilişkiyi sezgisel olarak çok iyi yakalamayı bilmiştir. O’nun felsefesi hakkında elbette söylenebilecek çok şeyler var, ama bu sadece felsefe yapılan bir çalışma değildir. Ancak bu konularda daha çok bilgi edinmek ve konuların derinliklerine inmek isteyenler, kaynak

(\*) Timur KARAÇAY, *Soyut Matematiğe Giriş*, M.E.Basımevi, 1975, İstanbul

olarak gösterilen bazı eserlerden yararlanabileceklerdir. Ancak O'nun yine de *İzafiyet Teorisi* hakkındaki anlayışını bir kaç sözcükle açıklamaktan kaçınmayalım.

Yukarıda bazı görüşleri açıklanmış olan filozofumuz için, her olayda sürekli bir değişim var olduğundan, yani duyumuzla kavradığımız bir şeyin o anda hem var hem de yok olduğunu ve böylece bir başka varlığa dönüşümün sürekliliği ortaya çıktığından, bunun ise *ateş* olarak gerçekleşeceğinden söz etmektedir. O'na göre *ateş*, temel unsurdur ve akıcı, esnek ve hareketli bir nesne olarak, düşündüğüne tam olarak uymaktadır. “*Ateş yok olur, hava oluşur ; havanın yok olması suyu doğurur.*“ sözleri bu bilgiye aittir. Buna

*Ateş  $\wedge$  Hava  $\wedge$  Su*

siklusu denilmektedir.

İyonya'nın yetiştirdiği büyük filozoflardan ve matematikçilerden biri de Pythagoras (Pisagor) 'dur. Herakleitos ile hem çağdaş hem de aynı ülke insanı olmak gibi bazı ortak yanları vardır. Buna karşın, her zaman fikir birliği içinde oldukları söylenemez ; çoğu kez birbirlerine ters düşmüşlerdir. Pythagoras, M.Ö.VI.y.y. içinde, İyonya'nın Pers'ler tarafından işgal edilmesine üzerine ülkesinde barınmayıp, İtalya'nın güneyindeki Kroton kentine göç ederek, yaşamını burada sürdürmeye çalışmıştır. O zamanlar henüz bugünkü İtalya yoktur ; bu topraklar *Büyük Yunanistan* olarak tanınmaktadır. Bu nedenle çoğu yerde, Pythagoras'ın bir İyonya'lı değil, bir Yunan filozofu olduğundan söz edilmektedir. O Sisam adasında doğmuştur.

M.Ö.572-497 yılları arasında yaşamış olan Pythagoras'ın, Sicilya'daki Kroton kentine gidişinin bir nedeni de, bazı kaynaklara göre, yukarıdaki iddianın aksine, kendi kurmuş olduğu bir tarikatın yayılmasını amaçladığı ve orada kendisine uygun ortamı bulduğu şeklindedir. Kendisi, yarı tanrı gibi görülmekte ve mucizeler yarattığına inanılmaktadır. Giderek etki alanı hayli genişleyen bu dinsel felsefe, daha sonra siyasi topluluklar oluşturacak derecede bütünleşebilmiştir. Esasen Sisam doğumlu olan Pythagoras, yazılı bir eser bırakmamıştır. Ancak O'nun çalışmaları, çeşitli yerlerde yayımlanmıştır. O'nu ünlü yapan *Pisagor Teoremi* 'dir ve aradan geçen bunca zamana karşın, bu teorem ilk bulunduğu ya da kanıtlandığı gün olduğu gibi, hala sıcak, hala taptazedir.

Bu teoremlerin kesinlikleri ve başlangıç hipotezlerinin değişmeyeceği ya da değiştirilemeyeceği varsayımıyla bunların sonsuzadek geçerli birer çıkarım oldukları gözönünde tutulursa, beraberinde Pythagoras adı da sonsuzadek anılacaktır. Daha önce de ifade ettiğimiz bir duygumuzu, burada bir kez daha yineleyelim : “ Gerçek ölümsüzlük bu olsa gerek...”

Pythagoras'ın bilime katkısı, çeşitli şekillerde olmuştur. Bunlardan biri de

bugün *Matematik* olarak adlandırdığımız bilim dalının adının O'nun tarafından konulmuş olması ya da O'nun kullanımından kaynaklandığıdır. Pythagoras'ın gizli bir din kurmuş olduğuna ve bunun öğretisini yaptığının yukarıda biraz olsun değinilmiştir. Ancak bunu legal hale getirmek için, *Pythagoras Okulu* olarak bilinen ve Bilim Tarihine bu şekilde geçen okulda, bu usta filozof öğrencilerine din bilgileriyle birlikte, ahlak ve siyaset de öğretmektedir. İşte bütün bu bilimlerin tümünü kapsaması amacıyla *Mathemata* demektir. Bu sözcük, “*insan bilgisinin tümünü kuşatan*” anlamına gelmektedir ; günümüzde kullandığımız *Matematik* sözcüğünün atası olmaktadır. Bu açıklamanın ışığında, Pythagoras Okulunun giderek matematiğe yönelmesi, Pythagoras'ın bilimsel kişiliğiyle paralellik gösterdiğinden, belli bir süreden itibaren matematiğin konularıyla ilgili çalışmaların öne geçtiği sonucu çıkarılmalıdır. Görülmektedir ki bu okul, başta *aritmetik* olmak üzere *sayılar teorisine* de yönelmiştir. Bu okulda, tek ve çift sayı kavramı ilk kez ortaya konmuş, 2 sayısına özel bir anlam ve değer verilmiştir. Bu, bu okulun *dualist ilkeyi* benimsemesinin bir sonucu olsa gerektir. Çünkü her oluşumu, bir *dual* var olduğuna göre değerlendirmeye almışlardır. 10 sayısının da özel bir yeri vardır. Bu sayı onlar için *mükemmel*'dir. 7 sayısının, o çağlardaki uygarlıklarda olası ayrıcalığı, burada da benimsenmiş ve bu sayıya ayrı bir anlam verilmiştir. Fakat 5 sayısının yerini hiç biri tutamaz ; o bambaşkadır. Bu sayı, *Pythagoras Okulunun Sembolü* olarak kullanılmakta onu simgesel olarak temsil etmektedir. Hatta okulu simgeleyen rozet ya da nişan bu nedenle, beş kenarlı bir düzgün çokgen olarak yapılıyor ; kenar ya da köşe sayıları bunu temsil ediyordu.

Bu mistik yaklaşım ve sayılar üzerinde yapılan bunca ayrıcalıklı felsefeler oluşturma işi, giderek onlara olan ilgiyi artıracak, aralarındaki ilişkilerin belirlenmesi gibi bir düşünceye yöneltilmesi suretiyle, sayılar teorisinin ilk ve temel oluşumuna gerekçe oluşturmuştur. Bu birdenbire, yayılarak, bir çeşit eğlence haline de dönüşmüştür. Öyle ki, evreni sayılarla belirleme, musiki-deki sesleri sayılarla temsil etme, bütün varlıkları sayılara göre yorumlayarak onları bu yolla belirgin kılma, olayları sayılarla ölçüye vurarak değerlendirme gibi çeşitli anlayışlar oluşabilmiştir. Bunlar arasında gerçek payı olanlar bulunabilir. Ancak herhalde genellemelerden kaçınılması gerekir.

Bu konuda bazı örnekler vermek gerekirse, musikide elde edilen seslerin, gerilmiş bir telden, titreşimler yoluyla çıkarıldığı bilindiğine göre, titreşen telin uzunluğu ile titreşim sayısı ve çıkan sesin karakteri arasındaki ilişkiyi bulan kişi Pythagoras olmuştur. Bu olgu, O'nun deneylere dayanarak sonuç çıkararak bir araştırmacı yönünün bulunduğu göstermektedir. Aynı zamanda bazı konulara empirik olarak yaklaşabildiği kabul edilmelidir.

Daha önce Mezopotamya'daki uygarlıklarda bulunan tabletlerden elde edilen bilgilere göre, 'Pythagoras teoremi' olarak adlandırılan ünlü ilişkinin, ilkel ve basit şekliyle de olsa, yüzlerce yıl önce bulunup ortaya konulduğunu anımsıyoruz. İşte bu teoremi gerçek bir matematik yapıya kavuşturan ve ona genel bir ifade kazandıran bu okul olmuştur. Tarihe *Eşek Davası* olarak da geçmiş bulunan bu teoremin ilginç öyküsünü bir kenara bırakarak, teoremi bir kez daha, belleğimizdekileri tazelemek üzere tekrarlayalım :

*“ Düzlemde, bir dik üçgende, dik kenarlar üzerine kurulan karelerin alanları toplamı, hipotenüs üzerine kurulan karenin alanına eşittir. “*

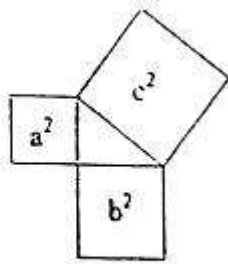
Örneğin, kenar uzunlukları 3, 4, 5 birim olan dik üçgende bu teorem gerçekleştirildiği gibi, bu sayılarla orantılı her üçlü sayı takımı da bu teoremi gerçekleştirir. Bu sayıları, aynı bir sayı ile örneğin 6 ile çarpalım : sırasıyla 18, 24, 30 sayılarını elde ederiz. Şimdi bu sayılar için teorem uygulanırsa :

$$18^2 + 24^2 = 324 + 576 = 900 = 30^2$$

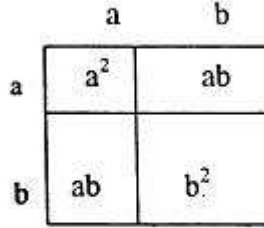
bulunur ki, sağlandığı görülür. Bu örnekler çoğaltılabileceği gibi, bunu genellemek de olanaklıdır. Eğer bu dik üçgenin dik kenarları a ve b ile ve hipotenüsü de c ile gösterilecek olursa, bu teoremin genel ifadesi :

$$a^2 + b^2 = c^2$$

şeklinde bir matematiksel modele dönüşecektir (Şekil 1). Bu teoremin bazı özel sonuçları Pythagoras okulundakileri hayli şaşırtmıştır. Çünkü önce 3,4, 5 sayıları için sağlanan teorem, sayı kavramı gelişip çeşitlendikçe, değişik



Şekil 1



Şekil 2

karakterdeki sayılar için de denenmeye başlanılmış ve işte bu aşamada ilk şaşkınlık a = b = 1 alındığında yaşanmıştır. c =  $\sqrt{2}$  de neyin nesidir ? Acaba  $\sqrt{2}$  sayısı nasıl bir özelliكتedir ? Teoremin içeriği itibariyle kuvvet işlemi beraberinde kök işlemini de kapsamaktadır. Hatta burada kök işlemini cebirsel anlamda ele alıp almadıklarını ve pozitif ve negatif sayıları tanıyıp tanıma-



dıklarını tam olarak bilemiyoruz. Çünkü henüz o çağlarda 0 (sıfır) diye bir sayı yoktur (tanımlanmış değildir). Bunun yanısıra, *Irrasyonel sayı* kavramı da henüz oluşmuş değildir. İşte böyle bir ortamda, deneyerek, diğer bazı irrasyonel sayıları buldular. Örneğin,  $a = 1$ ,  $b = 2$  alarak  $\sqrt{5}$  bularak, bu kez bu irrasyonel sayıyı tanımış oldular. Bunlar ve benzeri sayılar üzerinde durdukları söylenemez. Pythagoras'çılar, doğal sayıların bir doğru parçası üzerindeki noktalara birebir karşı geldiklerini biliyorlardı. Onlara göre, “bir doğru parçası, yanyana dizilmiş noktalardan oluşuyordu”. Oysa bu sayıların ortaya çıkışı ve bu sayılara karşı, doğru parçası üzerinde, kendi anlayışlarına göre, karşılık gelecek bir nokta bulunamayışı, onlar için büyük bir sürpriz oluşturmuştu. Bu durum onları adeta kamçılıdı. Yeni yeni fikirler ve varsayımlar ileri sürerek, bu konulardaki çalışmalarını derinleştirmeyi başardılar.

İşte bu çalışmalar sırasında, ilginç yaklaşımlar sergilediler ve gitgide geometriyi sayılarla kurmaya başladılar. Örneğin,  $a$  ve  $b$  gibi iki sayının toplamının karesini hesaplama işini, geometrik olarak gerçekleştirdiler. Bilindiği gibi, bu işlem cebirsel anlamda :

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

şeklinde ifade edilmektedir. Bir kenarı  $a+b$  uzunluğu kadar olan bir kare çizilip, kenarlar üzerinde  $a$  ve  $b$  uzunlukları ayrı ayrı belirlenip çizim tamamlanır, cebirsel ifadesi yukarıda verilmiş olan bağıntı, geometrik olarak da Şekil 2 de olduğu gibi gerçekleşmiş olacaktır.

Pythagoras okulunun marifetleri yukarıda saydıklarımızla bitmemektedir. Deniliyor ki onlar, daha sonra bütün temelleriyle oluşacak düzlem geometrinin ya da bir başka deyişle Öklid Geometrisinin ilk elemanlarını ve ana öğelerini oluşturmaya başlamışlardır. Bu olguyu ve düşüncüyü destekleyici bazı açıklamalar yapılmaktadır. Örneğin, “bir üçgende iç açılarının toplamının, iki dik açıya eşit olduğu” gibi ; “bir düzlem parçasının ancak eşkenar üçgenlerle, karelere ya da düzgün altıgenlere bölünebileceği” gibi bazı özelliklerin varlığının ortaya çıkarılışının bu okula ait olduğu söylenmekte ; yazılmaktadır. Ayrıca dikkati çeken bir başka olgu da, uzay geometrisine yönelmeleridir. Burada geometrik cisimlerle ilgili bulgu ve ilişkilerin ortaya çıkarıldığı görülmektedir. Belki de, Eski Mısır uygarlığında ortaya konan pramitlerin etkisiyle olsa gerek, ilk incelemeye alınan uzay cismi “kare tabanlı dik pramit” olmuştur. Daha sonra küb ve diğer kübik cisimler incelenmiştir. Daire ile ilgili çalışmalarda da önemli sayılabilecek bulgular ortaya konulabilmiş olmaktadır. Hacimlerin ölçülmesine dair hesaplama teknikleri ise oldukça geliştirilmiştir.

Pythagoras okulunda, sayılarla ilgili bir çalışma da *üçgensel* ve *tam-kare sayılar* hakkında olmuştur. *Heteromek* olarak adlandırılan  $n.(n+1)$  gibi sayı

tipleri incelenmiş ; *üçgensel* denilen  $\frac{1}{2} n.(n+1)$  gibi sayılar ve  $n^2$  ile temsil edilen *tam kare sayılar* üzerinde, oldukça geniş araştırmalar yapmışlar ve o çağlar için ilginç olduğu kabul edilen pek çok ilksel sonuç elde etmişlerdir. Bunların bir kısmı daha sonraları, çeşitli teoremlere dönüştürülmüştür.

Bazı sayılar arasındaki uyum ve çeşitli kabullere dayalı olarak, özel adlar verilen sayılar dahi olmuştur. Bunlardan, örneğin *dost sayılar* deyimi böyle bir anlayışın ürünüdür. Peki nedir bunlar ? İşte size bir örnek : “ 284 ve 220 sayıları ; bunlar dost sayılardır. Niçin mi ? Çünkü “herbiri, diğerini bölünen sayıların toplamına eşittir.” 220 sayısının tam bölenleri şunlardır : 1, 2, 4, 5,10, 11, 20, 22, 44, 55, 110. Bu sayıları toplarsak 284 edecektir. Şimdi de 284 sayısının tam bölenlerine bakalım : 1, 2, 4, 71, 142 dir. Bunların toplamı ise 220 dir.

Pythagoras okulunun diğer bilim alanlarındaki uğraşları o kadar çarpıcı olmamakla birlikte, özellikle dünyanın küresel oluşu üzerindeki hipotezi oldukça dikkat çekicidir. Bu konuda, kendi ekollerinin görüşünü yansıtan sonuçlar ortaya atmışlar ve daha çok küresellikteki düzgünlük ve ahenk ve hatta estetik onları cezbetmiştir. Astronomi ile ilgili bazı çalışmalar da yaptıkları kayıtlara geçmiş bulunmaktadır.

Pythagoras okulu, astronomi alanında yaptığı çalışmalarla, dünyanın güneşin etrafında döndüğü iddiasını ortaya koyuyordu. Hatta diğer gök cisimlerinin de güneşten koptuğunu ve onların da güneş etrafında döndüklerini biliyorlardı. Bu dönmenin bir yasası olduğunu da kabul ediyor, her şeyi buna göre değerlendiriyorlardı. Ancak bu konuda elde ettikleri bulgu ve bilgileri bir sır olarak saklıyor ve asla kağıda geçirmiyorlardı. Onların bilgileri, o günün yaygın ve bilinenlerine aykırı olduğu için, bu yola gittikleri şeklinde bazı yorumlara rastlanılmıştır. Bu bilgiler, okulun öğretisi sürecinde, kulaktan kulağa fısıldanmak suretiyle devam ettirilebilmiştir.

Sayılarla böylesine uğraşan Pythagoras, onları sadece sayısal nitelikleriyle değil, kendince ortaya attığı felsefi nitelikleriyle de değerlendirmiştir. Öylesine ilginç yaklaşım ve varsayımları vardır ki, bu yanı O'nun filozof kişiliğini yansıtmaktadır.

“*Evren bir sayı uyumudur !* “ diyen, Pythagoras'dır. Sonra yaşamı karakterize eden nesnel varlıkları sayılarla temsil etmeye çalışmıştır. O'nun için ilk ve temel ilke “ *sayı*  $\Leftrightarrow$  *eşya* “dır. *Eşya*, duyulur hale gelen sayıları anlatmaktadır. Akılın ve ruhun karşılığı olan sayılar vardır. Keza ‘adalet’ de bir sayı ile temsil edilecektir. Doğada her karşıt olgu, “bir” ile “çok” arasındaki karşıtlık gibi algılanmaktadır. Buna karşın, salt 1, “ne çift ne de tek”dir. O hem tek, hem de çift'tir. O'na göre ilk varlık olan 1,“nokta”dır. Noktalar birleşerek çizgiyi, çizgi hareket ederek düzlemi, düzlem hareket ederek cismi

oluşturur. Demek ki her yeni oluşum ve cisim, yeni bir sayının karşılığıdır.

Yukarıda açıklanan anlayış ve inanç, bu görüşü çok değişik alanlara uygulamayı zorunlu kılmıştır. İşte bu uygulama alanlarından biri de *musiki* 'dir. Bu alanda, kendi çağında, yenilikler yarattığı söylenen Pythagoras, yine sayılardan hareket ederek, önceden kısaca değindiğimiz anlamda, musiki seslerini sayılarla temsil etmeyi denemiştir. O'nun teorisinde, uyumların belirlenmesi, sayıların oranları şeklinde olmuştur. Bu oranları, tel uzunluklarıyla belirlemiştir. Kendisinin bu yolla oluşturduğu musiki sesleri, yani ıskalaya O'nun adı verilerek buna *Pisagor Gamı* denilmiştir. Bu gam, hala anılmaktadır. O'nun o zaman koyduğu ilkelerin bazıları, bu alanda yine de geçerliliğini korumaktadır. Bir oktav aralığına giren *doğal beşliler dizisi*, " **fa , do , sol , re , la , mi , si** " ile adlandırılan seslerden oluşur. Gerçekte, Pythagoras dizisi, pratikte kullanılışlı değil gibi görülse de, telli saz icracıları bu ilkeye uyararak çalışırlar. Onlar sazlarının akortlarını 'beşli aralıklara göre' yaptıklarından, bu dizi onlara uygun gelmektedir. Ayrıca bu dizi bazı düzenlemelerle, diğer perdelere aktararak, kullanıma elverişli dizler elde edilebilmektedir. *Pisagor Gamı* 'na, uygun açıklamalar nedeniyle, bazı yerlerde, *kemancı gamı* denildiği de olmaktadır.

Pythagoras okulunda yapılan çalışmalar ; usta Pythagoras ile öğrencilerinin ürünleri, tam anlamıyla yazılı bir çalışmaya dökülmeden yapıldığı içindir ki kalıcılığı zaman zaman tehlikeye girmesine karşın, matematik, astronomi, fizik, felsefe, ahlak (etik), musiki ve benzerleri uğraşlarda kullanılan yöntem ve eğitim tarzı öylesine köklü bir şekilde yapılmıştır ki, elde edilen bilgilerde bir kayıp ya da bir erozyon olmadan, kendilerinden sonra gelen kuşaklara böylece aktarılabilmiştir.

Bu ürünler nihayet M.Ö.III.y.y.da Eukleides tarafından kaleme alınacak ve bu çalışmalarda bir bilimsel düzen oluşturulacaktır. Eukleides (Öklid) de bu düzenlemeler sırasında, kendi geometrisini kurmuş olacaktır. Böylece O da, ölümsüz ustalar arasındaki yerini almıştır.

İlköğretim çağında karşımıza çıkan ünlü *çarpım cetveli* Pythagoras'a aittir. Şimdi bu filozofun yukarıdan beri hiç sözünü etmediğimiz bir yönünü, dini anlayışını ve felsefesini ele alalım.

Sisam'lı Pythagoras, görevli olarak Mısır'a gönderilir. O görevi bırakıp bir yolunu bularak 'Memphis tapınağı'na girmeyi başaracaktır. Tam yirmi yıl süreyle burada kalır. Adeta 'çile' çekmiştir. O tapınağa özgü bütün katları aşarak *Hermetisme* ' in bütün sırlarını öğrenmiştir. Bu olanlardan sonra, aradan otuziki yıl geçmiş olarak ülkesine geri döner ve kendi okulunu kurar.

*Hermetisme* ' in benzeri, dört katlı bir tarikat kuracaktır. Onun öğretisini yapmaya başlar. Tarikatını yaymaya ve hızla öğrenci toplamaya çalışmakta-

dır ve bunda da hayli başarılı olacaktır. Çok çabuk gelişme gösterir ve din öğretisi ve inançlarını savunması, ilgi uyandırmıştır. Öğrencilerine başlangıçta hiç bir şey öğretmemektedir. Onları hayli ağır testlerden geçirmektedir. Birlikte çalışacağı kimseleri çok titizlikle ve özel soruşturmalardan sonra seçer. O'nun tarikatına girmek oldukça zordur. Bu tarikata katılmak isteyen kişinin erdem sahibi, akıllı ve uyumlu olması yanısıra sır saklamayı bilen bir kişi olması da gerekmektedir. Bunları belirlemek için çeşitli uygulamalar yapmaktadır. Örneğin, ıssız bir ormanda bir gece geçirmek, alaya almak ve hakaretler yağdırmak suretiyle adayı tahrik etmek, vb. denemeler ile seçim yapmaktadır. Bir çember içine bir üçgen çizip ne anlama geldiği sorulur. Bütün bu gibi denemelerden başarıyla geçen aday, tarikata kabul edildiği takdirde “ *novicat* ” adı verilen ilk kattan başlayacaktır.

Pythagoras'ın bu tarikatı, *Pythagorasçılık* olarak adlandırılmakta, bu tarikata katılanlara da, bir çok benzerinde olduğu gibi *Pythagorasçı* sıfatı uygun görülmektedir. Pythagorasçılık, çeşitli dini oluşumlarla karşılaştırıldığı takdirde, bazı dini felsefelerle benzerlik gösterdiği anlaşılabacaktır. Doğal olarak, *Hermetisme*' in etkisi altında kalarak, bu dinsel doktrinle uyum ya da benzerlik içinde olması yadırganmamalıdır. Bunun yanısıra, Pythagorasçılığın, M.Ö.VI.y.y.da Yunanistan'da yaygın olan bir dini akımın, *Orphisme*' in etkisinde olduğu kayıtlara geçmiş görülmektedir. Bir diğer yoruma göre de bu akım, *Budizm* ile ilişkili bulunmuştur.

Buda ile Pythagoras aynı yüzyıllarda yaşamış olmalarına karşın, gerek ülkeleri arasında bir yakınlık olmaması ve gerekse dil birliğinin bulunmaması nedenleriyle, böyle bir ilişkinin varlığının iddia edilmiş olması ve bundaki sırrı çözümlenmekte güçlük çekilmesi, bazı yorumcuları zor durumda bırakmıştır. En azından bu iddiayı reddetmek durumunda kalmışlardır. Bazı yorumcular da bu yaklaşımın aksine, aşırı derecede ileri giderek, “ Buda = Aydınlanmış “ ile “ Pythagoras (Python) = Gizlilikleri bilen güç “ açıklamaları dikkate alınarak, bunlardan ortak bir anlam çıkarmaya çalıştıkları görülmüştür. Böylece her iki dini akım arasında ilişki kurulmaya çalışılmıştır. Oysa *Orphisme*' de de benzer oluşumlara rastlanılabilecektir. Bu konularda daha derinlemesine ve karşılaştırmalı bilgi edinmek isteyenler olabilecektir. Onlara, bu konuları içeren başkaca eserleri okumalarını önermekteyim.

Pythagoras ile ilgili konuyu kapamadan, O'nunla ilgili ve önemli sayılabilecek bir bilgiyi aktarmadan geçmeyeceğiz. Daha önceden de değinildi ki, *filozof* ve *felsefe* deyimleri çok eskilere dayanmaktadır. Kime *filozof* denir, önceleri pek tanımlanmış değildir. Bu sıfat, o tarihte, çoğu kez bilinçsizce ya da sıradan bir ünvan gibi kullanılıyordu. *Felsefe* sözcüğü ilk kez M.Ö.VI.y.y da Pythagoras tarafından ortaya atılmış ve kullanılmaya başlanılmıştır.

*Felsefe* sözcüğünün kökeni, Yunancadan alınmış olan *filosofia* 'dır. Bu sözcük, 'filos' ile 'sofia' ikilisinin bileşiminden oluşturulmuştur. 'Filos' sözcüğü 'dost' ; 'sofia' sözcüğü ise 'aziz' ya da 'bilge' anlamına gelmektedir. Böylece 'filozof' sözcüğü, 'felsefe' sözcüğü ile bağlantılı olarak *dost-bilge* anlamında kullanılır olmuştur. Gerçekte, Pythagoras'dan önce de filozoflara *bilge* deniliyordu. O'na göre 'bilgelik' ancak Tanrıya özgüdür ve bu sıfat insanoğlu tarafından kullanılamaz ; ona biraz fazla gelecektir. Bu düşünceyle, daha gösterişsiz olan " dost bilge " demek suretiyle, Tanrı ile insan arasındaki derece farkını kendince belirlemiş olmaktadır. Ancak ne var ki, bu düşünce ve öneri pek çok çevre tarafından benimsenip desteklendiği için, sonuçta, yüzyıllardır kullanıla kullanıla günümüze kadar gelebilmiştir. (\*)

Bilgelik, zekanın değerli bir erdemidir. Hayatı anlamayı, olabirle olamazı ayırdetmeyi, zorunlu olan şeyi kabul etmeyi, insanda sadece nefisten gelen güçlerle gelişmeyi öğretir. Bilgelik, saadeti hazırlar. Eski çağlarda, bilgeliğe erişmek için insanın kendi ve evren üzerinde derin derin düşünmesi gerektiğine inanılırdı. Böylece *felsefe* sözcüğü, insanlığın kazanmış olduğu kuramsal ve uygulamalı bütün bilgilerin tümünü içermektedir. Buna göre örneğin Pythagoras'a filozof denilirdi.

Pythagoras ile çağdaş olan ve Yunan düşünce dünyasında yer alan, önemli filozoflar da vardır. Kısa da olsa, onlardan da söz etmek yerinde olacaktır. Bunların bazılarının adları daha önce geçmiş olabilir. Bunlar arasında en önemli ve ünlü olanlar Sokrates, Anaximandros, Anaximenes ve Thales'dir. Keza Efesli Herakleitos'un adı da burada ayrıca anılmalıdır. Şimdi bu adını andıklarımızdan başka Klazomenli Anaksagoras'ı, Empedoklesli fizikçi Diogenes'i, Demokritos'u ve Platon ya da diğer adıyla Eflatun'u incelemenin ve onlardan söz etmenin tam yeridir. Ancak hemen belirtilmelidir ki, burada önceden yapıldığı gibi, amacımız sadece biyografileri yazmak olmadığı için bu evrensel kişiliklerin ortaya koydukları düşünceleri ve onların tartışmaya açtıkları konuları ve sonuçlarını irdelemek ve tartışmak çabası içinde olacağımız hatırlatılmalıdır. Daha sonra, okullaşma akımlarıyla ilgili, eksik kalan ya da tamamlanmamış olan bilgileri bir araya getirmek de yine bu çalışmanın amaçları içinde yer almaktadır.

Pythagoras'ın ustası Hermes, hocası ise fizikçi Anaximandros ile din bilgisini Ferekydes'tir. Anaksagoras M.Ö.500-428 yılları arasında yaşamış bir Yunan filozofudur. Antik çağ felsefesine imzasını atan önemli kişilerden biridir. Çalışmaları çağının çok ilerisindeki düzeydedir ve Platon ve öğrencisi Aristoteles, O'ndan fazlasıyla etkilenmişlerdir. Anaksagoras *nus* olarak ad-

(\*) Suut Kemal YETKİN, **Metafizik**, Devlet Matbaası, 1932, İstanbul, s. 3

landırılan ve *akıl-ruh* ikilemini oluşturup ‘ruhçuluğu’ ortaya koyan filozof olarak da tanınmaktadır. ‘Spiritüalizme’ olarak da adlandırılan bu akım, giderek gelişmiş ve çeşitli şekillerde, çağı içinde Sokrates’in, Platon’un ve Aristonun, daha sonraki yüzyıllarda da, ki yeri geldikçe hayli ayrıntılı olarak inceleyeceğimiz Descartes, Malenbranche, Leibniz ve son olarak da Ravaisson ve Boutroux gibi filozofların da ilgisini çekmiştir. Demek ki M.Ö.V. yüzyılda ortaya çıkan bu fikirler, aradan geçen yüzyıllara karşın günümüzde de konuşuluyor ve tartışılabilirse, ne kadar önemli oldukları böylece anlaşılmalıdır.

Miletos okulunun fizikçileri ve filozofları hakkında Thales’den Anaximandros’a kadar çeşitli açıklamalar yapıldığı anımsanırsa, orada da bilhassa Anaximandros’un felsefesinin, bu görüşün temelini oluşturduğu sonucu çıkarılabilecektir. Öyle ki Anaksagoras’a göre *bilinç* gerçekte ; Anaksimenes’in *Psyche*’ siyle aynı bileşimi çağrıştırıyordu.

Bu bileşimse, “ *soluk – hava – ruh* “ olarak düzenlenmişti. Bu inanişe göre insanda, bedenden bağımsız olarak, ayrı bir ruh vardır. *Spiritüalist Felsefe* ‘pluraliste’ ve özellikle de ‘dualist’dir. Bu fikir akımları, pratik yapılarak denetlenmediğinden, felsefenin doğal yapısı içinde, çağlar boyunca zorunlu bir sonuca varmaktadır. Ancak bu sonuçlar daima tartışılır olmuştur. İşte bu tartışmaların her birinden bilim adına bir şeyler üremiş, bir şeyler kalmış ve katılmış olmalıdır. Anaksagoras’ın felsefesi için Aristoteles şunları söyler :

“– *Anaksagoras, ilk olarak, özdeğin karşısına, onun egemeni durumunda ki nus’u koymuştur. Nus’u yaratan ve özdeğin yaratılan olduğunu söylemiştir. Çünkü her şey bir aradayken, nus gelip düzenler.* “ (\*)

Empedokles de adından söz ettirecek kadar önemli bir kişilik ve sayı mistisismi ile “devinimi kabul edip değişirliği yadsımak çelişkisini” devam ettiren önemli bir Yunan filozofudur. M.Ö.492-432 yılları arasında yaşamış ve altmış yıllık ömrünün sonunda ulaştığı son, *sevgi* olmuştur. Ona göre :

“ – *İlkelerin ilkesi sevgi ; sevgi ise Tanrı’dır.* “

Empedokles, Miletos okulu felsefesi ile oldukça ters düşer. Ona göre, kendi kendine “ateşin hava, havanın su olması” akıl almazdır. Devinim bir gerçektir, ama oluş diye bir şey yoktur. İlk varlık olarak tek bir şeyi düşünmüş olmak yanlıştır. Ona göre ; “toprak, su, hava, ateş” birbirlerine üstün sayılmayacak düzeydedirler. Bunlar insanın yapısında vardır ve insanın diğer varlıklara olan üstünlüğü bundan kaynaklanmaktadır. Empedokles de giderek bir *dualist felsefe* oluşturmuş, bütün bunlardan sonra : (\*\*)

(\*) Orhan HANÇERLİOĞLU, **Düşünce Tarihi**, Remzi Kitabevi, 1979, İstanbul, s. 65

(\*\*) a.g.e. s. 64

“– *Devinim ; sevgiyle, tiksinden doğar. Evreni olduran, sevgiyle tiksindenin kavgasıdır. Sevgi sonunda tiksinmeyi yenecektir. Çünkü sevgi Tanrı’dır.* “

demmiştir. Empedokles’in gerçek uğraş alanı tıptır.

Yukarıda açıklandığı anlamda “dört temel öge hipotezi”ni açık bir şekilde formüle eden ilk filozof olmasıyla ünlüdür. Dört unsur (öge) olarak : “toprak, su, hava, ateş” birleştiklerinde hayat, ayrıştıklarında ölüm ortaya çıkar. O’na göre, bir varlığın yok olması demek, sonsuz küçük parçacıklara ayrılması demektir ki bundan sonra ele alacağımız Demokrit ile düşünce birliğine varmış olmaktadır. Yine O’na göre, her yeni oluşum, yani varlık, bu unsurların değişik bir oranda bir araya gelmeleriyle ortaya çıkar. Bu görüş çağdaş anlamda, atom kuramıyla ne kadar benzerlik göstermektedir.

Demokrit, Trakya’da bulunan Abdera kasabasında, M.Ö.460-390 yılları arasında yaşamıştır. *Atomistler* olarak adlandırılan grubun en önemli üyesidir. O, daha çok *maddeci*’dir. Maddenin yapısı ile ilgilidir. Doğduğu kasabada arkadaşları ve dostu olan Leukippos ile birlikte, özdeğin temelini inen felsefeyi kurmuş olmaları, onlara bu ünü kazandırmıştır. Ancak ne var ki Demokrit arkadaşına göre hem daha şanslı ve hem de biraz daha girişkendir. Bu özelliklerinden ötürü O’nun adı daha çok öne çıkmıştır. *Atomcu Özdekçilik* olarak adlandırılan akım, onlar tarafından ortaya atılmış ve yüzyıllar boyu ilgi uyandırmış ve tartışılmıştır. Bu konuda oldukça gerçekçi bir yaklaşım sergilendiğinden olacak, çağdaş bilime ters düşmemesi nedeniyle, güncelliğini asla kaybetmemiştir.

O’nlara *atomos* deyimiyle daha fazla bölünemeyen varlığı kabul ediyor ve bunu savunuyorlardı. Bu ekolün mensupları, önceden açıkladığımız anlamda, belirli öğelere bağımlı felsefenin üstüne çıkarak, onları aşmış ve belirli nesnelere bağımlılıktan kurtulmuşlardır. Onlar için görülen görülmeyen ne varsa, her şey atomlardan meydana gelmiştir ; hatta Tanrı bile... Bu varsayımlar, doğa bilimlerinin ortaya çıkmasını ve cisimlerin analizinin yapılmasında ve sınıflandırılmasında önemli sayılabilecek bir aşamayı gerçekleştirmesi açısından, bilim ve insanlık tarihi için inanılmaz ölçüde önemli bir tema oluşturuyordu. Nitekim, daha sonra inceleneceği gibi, bu kavram, çağdaş bilimin temel felsefesini oluşturacak ve yüzyıllar sonra, modern fiziğin ve modern kimyanın oluşması ve gelişmesinde kullanılacaktır.

Demokrit’e göre atomda iki temel özellik vardır : *Atom yer tutandır ve onun bir ağırlığı vardır.* Bütün cisimler, ne kadar çeşitli olurlarsa olsunlar, gerçekte *atom* denilen ve daha fazla ufalanması olanaksız olan ve son derecede (sınırsız derecede) küçük, parçalanamaz kısımlardan oluşan *bir nesne, bir varlık olarak tasarlanmıştır.* Daha sonraki yüzyıllarda olduğu gibi, Epi-

kürçüler de bu fikri aynen benimsemişlerdir. Bu inanca göre, bütün cisimler, bu atomların çeşitli şekilde birleşmelerinden oluşmaktadır.

Katılar : birbirine sıkıca geçmiş, çengelli ; sıvılar : birbiri üzerinden kayan, yuvarlak ; gazlar : keza yuvarlak, hafif ve ince atomların bileşimidir. Ontoloji'nin bir alt bölümü olarak incelenen *madde (özdek)* , felsefede ya da metafizikte *dış dünya* veya *gerçek dünya* olarak da algılanabilmektedir. Ontoloji içinde madde, yaşam ve ruh sorunları tartışılır ve incelenir. İşte *atom teorisi* de maddenin gerçek yapısını araştıran bir felsefe kolu olarak ortaya çıkmış ve bununla ilgilenenlere de *Atomistler* denilmiştir.

Demokrit'in bu teorisi, olumlu bulunduğu kadar, zaman zaman hem de önemli sayılacak oranda eleştirilmiştir. Demokrit'e göre, yukarıda da değindiğimiz gibi, *atom* uzayda bir yer kaplamaktadır. Ayrıca atomda uzam (yayılm) vardır. Çünkü Demokrit'e göre, eğer atomlar uzam kabul etmeseydi, atomların yani sıfırların tümünün toplamı yine sıfır olacak ve bir yer tutan madde olarak oluşmayacaktı. Bunu eleştiren görüşün savı ise şuydu :

“ – *Kendi kendine var olan gerçek bir uzam tasarlamak olanaksızdır. Çünkü uzam, şuurun unsurlarla yaptığı bir bileşimin sonucudur.* “

Bu eleştiriler, Demokrit'ten başlayarak, atom üzerine yapılan dolayısıyla *madde* 'yi tanıtmaya yönelik varsayımları çeşitlendirdiği gibi, doğruyu ve gerçeği bulma şansını o oranda arttırmıştır. Bugün çağdaş anlamda varılan nokta, Demokrit'in o gün için anlayamadığı ve belki de kabul edemediği husus ; bugünkü kabullere göre, boyutsuz ve maddesel noktalardan oluşan bir çok grubun birleşerek *maddeyi* oluşturduğudur. Buna bağlı olarak, eğer bu unsurlar yer kaplayan değilse, eğer aktifse, onları kuvvet olarak düşünmek suretiyle bu problemi çözmek olanaklıdır. İşte *Mekanik* düşünce akımı bu düşüncenin bir sonucu gibi algılanmakta ve yüzyıllar sonra Descartes bu fikre sahip çıkabilmektedir.

Oysa Descartes'e gelinceye kadar bilimin tıkanmış olması, bilimin babası sayılmış olan Aristoteles'den kaynaklanmaktadır. Çünkü O, zaman zaman kendi okulu dışında oluşan fikirlere sıcak bakmamış ve kesin eleştirilerde bulunmuştur. Bu eleştirileri yaparken, üstelik oldukça bağnaz davranmış ve adeta kendisi dışında oluşacak bir bilim çevresini kabullenmek istememiş ya da çok güç kabullenmiştir. İşte bu anlayışın bir görüntüsü de Demokrit'in kurduğu teoriye karşı gösterdiği tepkidir. Aristoteles Demokrit'in Atom Teorisini yadsıyarak :

“ – *Eşyanın doğasında, boşluğa karşı nefret vardır.* “

demiştir. Bu görüşünde ısrar ettiği içindir ki, çağındaki otoritesinin verdiği güçle, bu teorinin Demokrit'ten sonra gelişmemesine ve hatta küllenmesine neden olmuştur. Bunun sonucu olarak bilim dünyası, yüzyıllar boyunca mad-



denin temel yapısı hakkında yanlış ve eksik bilgilendirilmiş ve bilimin ve bilginin saptırılması sonucu bazı gelişimlerde, yüzyıllarla ölçülebilecek gecikmeler olmuştur. Bu tür örnekler Bilim Tarihi'nde sıkça rastlanmaktadır.

Biz de ilerideki bölümlerimizde bu ve benzeri konuları gözler önüne sererek, bilimde tıkanıklığın bir nedenini böylece açıklamaya çalışacağız.

Bazı kaynaklarda, Demokrit adıyla anılan ve Demokrit ile başlayan bu akım, daha sonra Protagoras ile bir başka tarafa yönelmiştir. Bu ise felsefede, *şüphecilik* ya da bir başka deyişle *septisizm* olarak adlandırılmaktadır. Bu akım, *Epistemoloji*'nin alt dallarından biri sayılan *Agnostisizm*'in bir ayrıntısıdır. 'Septisizm' üzerine diyeceklerimizi biraz daha sonraya bırakarak, öncelikle biraz olsun Protagoras'ı tanımaya çalışalım.

M.Ö.485-411 yılları arasında yaşayan bu Yunanlı filozofun, o çağın tartışma konusu olan "iyiyi kötünden ayırabilir miyiz?" sorusuna yanıtı :

" – Kesinlikle ayıramayız !"

şeklinde oluyordu ve buna şunları da ekliyordu :

" – Çünkü bu herkese göre değişir, herkesin iyilik-kötülük ölçüsü değişiktir. Genel bir töre yoktur. Oysa ne genel iyi ne de genel kötü bulunmaktadır. İyinin ve kötünün sayısı, yaşayan insanların sayısı kadardır. Şu halde töreye genel güvenilir bir ölçü aramak boşuna çabadır. Bilgilerimiz, duygularımızın bir ürünüdür ve duygular, kişilere göre değişir. İnsan, her şeyin ölçüsüdür. "

Protagoras için *akıl* insanda en öne çıkan kaynaktır. Duyular gelip geçicidir ; *doğru* ise daha sağlam bir kaynaktan elde edilir ki bu kaynak, yukarıda değinildiği gibi *akıl*'dır. Giderek gerçeği aramak uğruna varılan sonuç, bu doktrinde şöylece özetlenebilir : "*Gerçekler kişilere özgüdür ve bütün insanlar için geçerli olan bir gerçek bulunamaz. Sizin gerçeğiniz size, benim gerçeğim bana aittir.*" Protagoras'a göre kesin bir erdem ölçütü olamaz. Erdemli olmak, kendini yönetmektir. İnsan kendi mutluluğunu kendisi yaratır.

Septisizm'i burada tüm ayrıntılarıyla ele almak, bu kitabın amacını çokça aşar. Bu nedenle, önceden olduğu gibi, merak eden ya da ilgi duyanlar için, kaynaklarımızı işaret etmekle yetineceğiz. Konu özetlenerek sunulacaktır.

Agnostisistlerin en eskileri *septikler*'dir. Septikler için karar'ın tanımı çok önemlidir. Çünkü "bu sandalye bu koltuktan küçüktür" dediğimiz zaman bir *nesnel karar* verilmiş olur. Yani cisimlerin bir özelliğine göre bir karşılaştırma yapılmış olmaktadır. Aynı iki cisim için "bu sandalye bu koltuktan ağırdır" gibi bir başka 'nesnel karar' oluşturulabilecektir. Öyleyse *nesnel karar* nedir ? " Bir şeyin var olup olmadığına, diğer bazı şeylerle ilişkili olup olmadığına dair verilen kararlara '*nesnel karar*' denir. "

Bu tür karar sistemlerini oluşturmak ve birbirine bağımlı kılmak, onları

deney ve usavurma ile denetim altında tutmak insanın zihinsel ve felsefi çalışmalarının amacı sayılmaktadır. Buna karşın septikler, sıradan bir konuda bile karar vermeyi sorun haline getirmektedirler. Septikler iddialarını geliştiriyorlar : “ Hiç bir durum ve nitelikte bir nesnel karar vermeye hakkımız yoktur. Böyle bir kararın ne deneyde ne bilimde ne de metafizikte yasal bir yeri vardır. Bir septik “ İstersek, ‘bu bana var gibi görünüyor !’ diyelim ; fakat ‘asla bu vardır !’ demiyelim “ diye düşünmektedir.

Protagoras’ın ortaya koyduğu felsefe, insanlığı yüzyıllar boyunca ilgilendirmiş ve ileride zaman zaman değinileceği gibi, günümüze kadar da gelebilmiştir. *Sensualisme* olarak da bilinen ‘duygusallık’ üzerine üretilmiş düşünceler, Protagoras’a yaklaşmış görülmektedir.

Sokrates bir değişik insan, bir değişik kişiliktir. Önceden, konunun gelişimi gereğince, O’ndan bir kaç kez söz edildiği anımsanmalıdır. M.Ö.468-400 yılları arasında yaşayan bu ünlü Yunan filozofu, Protagoras ile hem çağdaş hem de yakın arkadaşlardır. Sokrates’in bilinen en belirgin özelliği hiç yazmaması ve sadece konuşmasıdır. Buna karşın bunca kalıcı bir ad bırakmış olması belki de bir mucizedir. Acaba gerçekten öyle midir ?

İşte *Antik Çağ* gerçeği budur. Antik Çağ’da geçerli olan kendini kabul ettirmek ; bir otorite olabilmektir. Böylece sözü geçen, sözü dinlenen insan olmak ayrıcalığına kavuşulacaktır. Bu ise, tam da Sokrates’e özgü bir durumdur. Ayrıca okullaşma sürecinde, bir okulun fikirlerine sahip çıkıp onları savunmak, ilke olarak o filozofun etrafında başka kimselerin bulunmasının da adeta ön koşuludur. Bir yöntem de, o zamana kadar gelişen fikir ya da düşünce akımlarına aykırı tezlerle ortaya çıkarak, karşı görüşleri savunmaktır. Eğer bu karşı çıkış tezi, tutarlı ve insan aklına hoş gelen, insan beynini okşayan, onu düşündüren ve iddianın olabilirliğine inandıran bir nitelikteyse bu tez ve sahibi kısa sürede taraftar toplamaya başlayacaktır. Bu tür fikir akımları hızla yayılıyor ve tez sahibi ya da tezin mucidi kısa sürede tanınan ve el üstünde gezdirilen bir kişi olup çıkıveriyordu.

Bu oluşum, Sokrates’in yaşadığı çağın bilimsel zemininin ne kadar kaygan ve düşünce akımlarının ne kadar kargaşa içinde olduğunu açıklamak için yeterli olacaktır.

Sokrates, kişilik olarak, kural dışı yaşayan (ya da öyle yaşamak isteyen), hirpani bir kılıkla dolaşan, yönetime baş kaldıran bir tiptir ve bununla da yetinmeyip halkı ve öğrencilerini de baş kaldırmaya kışkırtacak kadar cüretkar bir kişidir. Bütün bunlar olurken defaetle uyarılır ve sonunda mahkeme O’nu, bu tür eylemlerinden dolayı suçlayarak, idama mahkum edecektir. İdamının infazını kendi yapmak ister ve mahkeme de buna izin verir. Kapalı tutulduğu hücrede dostları ve öğrencileri O’nu yalnız bırakmazlar. O ölümünü

gerçekleştireceği baldıran otundan elde ettiği zehiri bir kupaya koymuş beklemektedir. Nihayet zamanın geldiğine karar vererek, tam da sohbetlerin koyulaştığı bir sırada, O kupadaki zehiri içerek, orada bulunanların gözleri önünde, bir kaç dakika içinde can verecektir. Adeta güle oynaya yapılmış bir idam törenidir ve bunda dahi Sokrates'e özgü bir baş kaldırış vardır.

Bu kısa ama öz ve dramatik sonuyla birlikte sunulan öyküden sonra Sokrates'i esas tanımak istediğimiz yüzüyle karşımıza alarak, O'nun görüş ve fikirlerini anlamaya ve bilim dünyasına bıraktıklarını belirlemeye ve tartışmaya çalışacağız.

“ – *Bir şey biliyorum ; o da hiç bir şey bilmediğimdir !* “

diyen Sokrates, sofistlerin okulundan yetişmiştir ama O asla bir sofist olmamıştır ; olamamıştır. O, fizikte, asla kesinliğe inanmamış, bu yolla hiç bir gerçeğe ulaşmanın olanaklı olamayacağını savunmuştur. Matematiği daima ikinci plana itmiş ; bütün savlarında daima *erdem* ' i öne çıkarmıştır. O'nun için kesin olan tek şey erdem bilgisidir. “ *Erdem öğrenilir ve insana ait olur, erdem birdir, bölünemez, ayrılamaz ; insanlar bilmedikleri için kötüdürler.*” sözleri Sokrates'e aittir.

Devleti savunur, ancak devletin var olması için sağlam dayanıklı kurumların bulunması gerektiğinden söz eder ve bu sağlamlığı töre'nin sağlayacağını iddia eder. Devletin sağlam bir temele oturabilmesi için de, devleti oluşturan halkın erdemli insanlardan oluşması gereğini vurgular. Bu fikir örgüsü başka çağrışımları ve türevlerini oluşturarak *özgürlük* kavramına ulaşır.

Durmadan *bilgi*'yi savunur. Bunlar arasında ilişkiler kurar. Ancak özgür insanların, iyiyi kötüden ayırtedebileceğine inanmaktadır. Ama bütün bunlardan sonra, yönetime başkaldırarak, kendi koyduğu ilkeler ile çelişik görüntüler vermeye başlayacaktır. Özgürlük anlayışı ve arayışı, ister istemez O'nu bu yola itmiştir. Belki de ileride, bazı fikir akımları nedeniyle, O'ndan yine ve hatta belki de zorunlu olarak, söz etmemiz kaçınılmaz olacaktır. O, yaşadığı çağda yaşamın kalıplarına sığmadığı gibi, bizim çalışmamızda da O'nu, satırlar ve paragraflar arasında saklı tutmak olanaksız görülmektedir.

Burada, sözü edilmiş ve yeri gelmişken, kısaca, *Sofizm* olarak tanınan *Bilgicilik akımı* hakkında bazı bilgilere ulaşmaya çalışalım. Antik Çağ'ın önemli bir düşünce akımı da *sofizm* 'dir. Ancak bu akım, daha sonraları, Platon ve Aristoteles'den sonra küçümsenmeye başlanacaktır. Sofizm'de, *akıl* birinci plandadır. Sofizm'de Demokrit'ten sonra 'kuşkuculuk dönemi'ne girilmiştir. Protagoras'ın *akıl* üzerine kurulmuş felsefesi, sofizm ile bütünleşmiştir. Diğer yandan Aristoteles, Organon'un son bölümün ya da altıncı kitabının başlığını : “ *Sofistlere karşı ; yanlış akıl yürütmenin nedenlerini araştırma* ” şeklinde düzenlemiştir. Bu apaçık, Aristoteles'in sofizme karşı olduğunun

bir kanıtını oluşturmaktadır. Sofizm, sözcük anlamıyla ve aynı zamanda bir deyim olarak *bilgeliği yeğleyen* ya da *bilgi öğreten* anlamlarında kullanılmış olarak görülmektedir.

Protagoras'a göreyse, *söz söyleme sanatı* ya da *siyasada yararlı olma sanatı* demektir. Sofizm akımı, Eski Yunan'da, M.Ö.V.y.y.da *bilgicilik akımı*'nin egemen olduğu bir dönemde ortaya çıkmıştır. Bu nedenle bu çağa *Antik Aydınlanma Çağı* denildiği de olmuştur. İlk düşünür kabul edilen Thales'den sonra, ortaya çıkan birikim ve sayısız varsayımlar, tartışmalar ve eleştirmelemler sonrasında şekilleniyor ve bazıları bir okulun temel felsefesini oluşturabiliyordu. Deneyden yoksun çıkarımları için, insan düşüncesinin ürünleri üzerine yapılan tartışmalar, hemen daima insana dönük olmuştur.

Protagoras'a göre : insan herşeyin ölçüsü olmalıydı. İnsanın yapay bağlamlardan soyutlanmış, doğa yasalarına uygun bir yaşamı olmalıydı. Bu çıkarım toplum yaşamının, töresel bir düzeninin olması gibi bir zorunlu sonucu gerektirmektedir. Bu ise *töre-bilim* 'in öne çıkmasına, önem kazanmasına neden olacaktır. Protagoras'dan sonra Sokrates de *törebilimci* olarak tanınır ve bu alanda bilgiciliğin önderliğini yapmak gibi bir üne de sahiptir.

Cnidüs'lü Eudoxus'tan daha değişik bir amaca yönelik olarak söz edilecektir. M.Ö.408-355 yılları arasında yaşayan bu bilgin, Zenon'un izinden yürümüş ve O'nun problemleriyle ilgilenmiştir. Zenon'dan daha önce söz edildiği anımsanmalıdır. Elealılar arasında O'nun da adı geçmiştir. Paradokslarıyla ünlü olan bu Yunan'lı filozof M.Ö.495-435 yılları arasında yaşamıştır. Bilindiği kadarıyla O, kendi kendini yetiştiren bir gerçek köylüdür.

*Dichotomie Paradoksu* (\*) olarak adlandırılan ünlü "ok paradoksu" O'na aittir. Hareket etmeyen ok paradoksundan söz ederek, Elealıların hareket konusundaki görüşleri örneklenmişti. Oysa Zenon'un *Achilles Paradoksu* da, en az Dichotomie paradoksu kadar ünlüdür. (\*\*)

Gerçekte bu iki paradoksta kullanılan mantık birbirinin aynıdır. Aralarında ince bir anlayış farkı vardır ; hepsi o kadar. Her iki paradoksta gerçekleşmekte olan hareketler, *zaman ve süreklilik* kavramlarından yoksundur. Bu husus daha önceden de belirtilmiştir. Bu paradokslardaki düşünce yanılgısının nedeni iki türlü açıklanabilir : " Henüz o çağlarda *matematik* kavramlarının tamamı oluşmuş ve gelişmiş değildir. Yukarıda sözü edilen *süreklilik* henüz tanımlanmış değildir. *Sonsuz* ve *limit* kavramları henüz bilinmemektedir. Sonsuz kavramı olmayınca 'sonsuz küçük , sonsuz büyük' kavramları da bulunmayacaktır. Bu temel oluşumlardan yoksun olarak yorumlanan bu

(\*) " Dikotomi " diye okunur.

(\*\*) Achilles paradoksunu anımsamak için Bkz. : syf. 93

hareketler bir çeşit akıl-yürütme sonucu, bilim literatürüne geçecek kadar ilgi uyandırabileceklerdir. Görülüyor ki biz de bunlardan söz ediyoruz.

Zenon'un bu yaklaşımını bulunduğu çağın bir bireyi ve mensubu olduğu Eleahlar Okulu felsefesi içinde değerlendirmek gerekir. Bu okul için *hareket* diye bir şey yoktur ve hareket denilen şey sadece bir görüntüden ibaret ise, bu okulun filozofları da inandıkları bu felsefenin ürünlerini vereceklerdir elbette. O zaman, bu paradoksların bilinçli olarak bu amaçla düzenlendikleri değil ; felsefelerine uygun örneklemeler yapmak fikirlerinin savunulmasında kendilerine kuvvetli kanıtlar oluşturmak için düzenlenmiş örnekler olarak algılayabiliriz.

Eudoxus'tan söz edelim derken aradan fırlayan Zenon, paradokslarındaki mantığa uymayan bir kıvraklıkla öne geçiverdi. Çünkü ifadelerimizde Zenon eleştiriliyor gibi görülse de O ortaya attığı bu fikirlerle insanlığı yüzyıllardır düşündürmeyi başarmış görülmektedir. Çok önemli kavramları tartışmaya zemin hazırlamış olduğu, çeşitli düşünce akımlarının başlamasına neden olduğu içindir ki O'nun bu yaptıkları bir bakıma hafife alınacak şeyler değildir. İşte Eudoxus böyle bir düşünce ustasının rotasını izlemekle kalmamış O kişiliğini yansıtacak özgün çalışmalar da yapmıştır. Onlardan aşağıda ayrıca söz edilecektir. Bu paragraf içinde, Zenon'un ölümünün bir dramatik son olduğunu belirterek bitirelim. O, bir hıyanet sonucu idama mahkum olacak ve başı kesilerek idam edilecektir.

Zenon'dan bu kadar söz etmiş olmamızın bir nedeni de, Eudoxus'un neler ile uğraştığının daha iyi anlaşılması içindir. Eudoxus'un gençliği de pek çok benzeri gibi yoksulluklar içinde geçmiştir. Eudoxus'un bir şanssızlığı ise iki büyük filozofun, Platon (Eflatun) ile Aristoteles'in arasına sıkışıp kalmış olmasıdır.

M.Ö.428-347 yılları arasında yaşamış olan Eudoxus, o tarih için birinci sınıf bir matematikçi ve aynı zamanda asker ve yönetici olan Arcytas'ın öğrencisidir. Platon ile de tanışarak O'ndan hayli yararlanmış. Platon'un beğendiği ve benimsediği Eudoxus, giderek Platon'un hedefi haline gelmiştir. Platon tarafından kıskanılmıştır. Bunlara karşın, Platon ile Eudoxus'un birlikte Mısır'a gittikleri ve orada bazı ortak çalışmalarda buldukları saptanmıştır. Bu gezi nedeniyle, doğu uygarlıklarında gelişen, sayılarla ilgili çalışmalar hakkında çok değerli bilgiler edindikleri olasıdır. Eudoxus bir süre sonra Atina'da istenilmediğini anlayınca, bugünkü Kapıdağ Yarımadasının bulunduğu yerdeki Mysia'nın bir kasabası olan Sızık'a giderek oraya yerleşir. Orada tıp öğrenimi görmeye başlar. Ölünceye kadar burada kalmıştır.

Eudoxus sadece bir matematikçi değil, O aynı zamanda bir tıp adamı ve bir hukukçudur. Bundan şu sonucu çıkarmak da olanaklıdır : “ demek ki o

çağların düşünürleri ve bilge kişileri, birden çok sayıda konu ile ilgilenebilmekte ve bunların herbirinde söz sahibi olacak kadar yetişebilmektedirler. “

Henüz *Antik Çağ*’ da bulunmaktayız ve bilimin sınırları da belirginleşmiş değildir. Örneğin Eudoxus’un matematik ile uğraşısı yanında fizikle de ilgilendiği görülmüştür. Keza astronomi konusunda bazı fikirler ortaya attığı bilinmektedir. Eudoxus’un hala bir değer ifade eden, matematiğe ilişkin çalışmalarından önemli sayılan bir kaç şunlardır :

- Bir eğri çizginin uzunluğunun ölçülmesi,
- Eğri bir yüzeyin alanının ölçülmesi,
- İki eğri yüzey arasında kalan hacmin hesaplanması.

Bu gibi problemlerle uğraşırken kendimizi, irrasyonel sayılar, süreklilik ve sonsuz küçük gibi kavramlar arasında bulabiliriz, günümüz matematik dünyasında...Oysa Eudoxus, bunlara gerek kalmadan, bu tür problemlerin çözümüne dair, mantıki bir yöntem geliştirmiştir. Daha sonra ünlü geometriçi Eukleides *Elements* adlı eserinde, Eudoxus’un bu çalışmalarından ve kullanmış olduğu bu yöntemden söz etmiştir.

Platon ya da Eflatun... Kendisi matematikçi olmadığı halde matematikçi yetiştirmesiyle ünlü bu Yunanlı filozof M.Ö.428-348 yılları arasında yaşamış, seksen yaşında, Atina’da eceliyle ölmüştür. Bir çoklarının aksine, soylu bir aileden gelmektedir ve yaşamı boyunca sefaleti hiç tanımamıştır. O daha çok Herakleitos’un yetiştirdiği bir kimse olarak tanınır. Ancak, ününü, daha çok Aristoteles’in hocası olmakla sağlamıştır. Atina’da o devirde yaşanan siyasi karmaşa, bilimle uğraşanları rahatsız ettiği gibi, Platon’un da huzurunu bozmuştur. Daha önce de buna koşut olarak Aristoteles’in ve Eudoxus’un huzursuzluklarını aksettirmiştik. Benzeri örneklere ilerideki yüzyıllarda da sık sık rastlayacağız. Bu karmaşadan kaçmak, uzaklaşmak için Platon, aldığı bir daveti de değerlendirerek Sicilya’ya gidecektir. Gerçekte O’nu etkileyen bir başka önemli olay ise Sokrates’in hazin sonu olmuştur. Sicilya’dan tekrar Atina’ya dönmesi için uzun yılların geçmesi gerekti ve sonunda bu da gerçekleşti. Döner dönmez de adını *Academia* koyduğu bir okul kurdu. Bu okul M.Ö.387 yılında çalışmaya başlamıştır. Zaman zaman Sicilya’ya giderek orayla olan ilişkisini devam ettirmiştir. Yani bir bakıma, esas çalışmalarına köklü şekilde başladığı Sicilya’da, olası ki Atina’daki okulun devamı gibi çalışan bir şubesi vardır. Bu okul ya da okulları, Platon öldükten sonra, O’nun yeğeni Speusippos bir süre devam ettirmiştir.

Ülkesindeki adı Platon olan bu Yunanlı filozof, doğu ülkelerinde Eflatun adıyla tanınmaktadır.

Platon çok değerli eserler bırakmıştır. 28 adet diyalogtan oluşan eserleri arasında en önemli ikisi *Devlet* ve *Yasalar* üzerine olanlardır. Kitaplarının

adları da bunlardır. Bir çoğu da anılarını içeren, ancak değerli oldukları söylenilen pek çok da mektup bırakmıştır. O'nun eserlerinden önemli sayılan bazıları, bugün hala okunmakta, kütüphanelerde ve kitapçı raflarında yer alabilmekte, düşünce dünyamıza hala ışık saçabilmektedirler.

Eflatun'un tasarladığı devlet bir *ideal devlet*'tir ; bir ütopya'dır. Böyle bir devlette bütün gençler *matematik* bilmelidirler. Devletin her işi, matematik bilen kafalar tarafından çözümlenecek, yani matematik ile donatılmış kafalardan çıkacak bu fikirler *mükemmel* olacaktır. O'nun *idealar* hakkındaki hipotezleri de hala ilgi çekmektedir. O, her şeyde "mükemmel" aramaktadır ; devlet teşkilatı için kurduğu modelde olduğu gibi... Örneğin geometrik şekil ve cisimler, zorunlu olarak mükemmel değildir, onlar yapaydır. Bir çembere, eğer ideal değilse, dışındaki bir noktadan çizilen bir teğetin, çembere birden çok noktada değebileceği kabul edilirken, ideal bir çembere çizilecek teğet, çembere ancak bir noktada değecektir. Bunu, zihinsel bir soyutlama olarak açıklamak suretiyle, bir tanım olarak kabul etmek olanaklıdır.

O, daima, yukarıdaki örneği de gözönünde tutarak ; devamlı değişen şeylerle, bunların değişmez kabul edilen modellerini (ideaları) birbirinden kesin olarak ayırdetmiştir. Matematik varlıkları ise, bu kategoride, bu iki kavramın arasında bir yere yerleştirmektedir. Demek ki, matematiği apayrı bir anlayışla kavramak gerektiğine inanmaktadır. Keza *evren* hakkında fikir yürütürken, gözlem ve deney yoluyla elde ettiği sonuçları dikkate almamaktadır. O'nun için iyi ve güzel olan bir dünya olmalı ve bu geometrik temellere tam olarak uyum sağlamalıdır.

Gerçekte matematiğe katkısı dolaylı yollardan olmuştur. O hesap adamı olmaktan çok fikir adamıdır. Gerçek olan şu ki, öğrencileri, bilimin ne olduğunu, bilgi üretmenin erdemini ve bilim terminolojisini O'ndan öğrenmiş ve Aristoteles gibi öğrenciler yetiştirmiştir. O'nun hakkında pek çok yerde daha ayrıntılı bilgilere ulaşmak da olanaklıdır. Günümüze, aramızdan biri gibi gelebilmiş bir büyük dehadır O. Hemen bütün eserleri günümüze kadar gelmiş ender bilginlerdendir. Eserleri bütün dillere, bu arada Türkçeye de çevirilmiştir. Ben, özellikle *Devlet* adındaki eserini okumanızı salık vereceğim. Bu eseri yazanın, M.Ö.IV.yüzyılda yaşamış olduğuna inanamayacaksınız.

Gerçi yukarıda Platon için, "matematikçi olmaktan çok matematikçi yetiştiren filozof" bir hoca olarak tanındığından söz edilmişse de bu ününü hangi yönde kazandığına ilişkin bir yargıdır. Oysa bundan O'nun matematik ile ilgilenmediği anlamı çıkarılmamalıdır. Bunu belirginleştirmek üzere O'nun bu alandaki çalışmalarının bir özetini vermekle yetineceğiz :

- Çeşitli tanımlar üzerinde durmuştur ... Örneğin tek ve çift sayılar, çizgi, daire, küre, kesir, birim, vb. gibi...

- Düzgün çok yüzlüler...
- Yüzölçümü bilinen bir daireninkine eşit alanda bir kare çizmek...  
(Sadece cetvel ve pergel kullanılarak)
- a ayrıtı bilinen bir küp verildiğine göre, sadece cetvel ve pergel kullanılarak  $x^3 = 2a^3$  olacak şekilde, x ayrıtlı bir küp inşa etmek...  
(Bu *kübün duplikasyonu* olarak adlandırılan problemdir.)
- Sayıların çarpanlarına ayrılması...
- Orantılı ortalamalar problemi...
- Pythagoras teoreminin uygulamaya konuş problemleri ...  
(örneğin  $a^2 + b^2 = c^2$  şeklindeki bağıntıların temsil ettiği tam sayı değerli dik açılı üçgenlerin çizimi ve bu tür ifadelerin genel çözümü)
- Geometrik yer problemleri...
- Koninin bir düzlemlerle çeşitli durumlarda kesişmesi halinde ortaya çıkan kesitlerin analizi, konikler ve ikinci dereceden eğriler...

Platon, matematiğe analitik anlamda bir araştırma boyutu kazandırmıştır. Özellikle geometriye ait pek çok bilginin bir araya toplandığı didaktik eserlerin, O'nun zamanında yazılmaya başlandığı bilinmektedir. Bu nedenle O'nun değeri, özellikle matematiğe katkıları, matematikçi olmadığına dair görüşlerle çelişmiş olsa bile, yadsınamayacak kadar gerçektir.

Bütün bu olumlu izlenimlere karşın, önceden sözünü ettiğimiz anlamda, Platon'un bazı çıkarımlarında *analoji* bulunduğu da bir gerçektir. Ancak bu durumu da bilimsel bir çaba olarak yorumlamak olanaklıdır. Zira içinde bulunduğu koşullar, O'nu buna zorlamaktadır.

Şimdi de Diogenes'lerden söz edelim. Niçin 'çoğul' eki kullanıldığını ise aşağıdaki açıklamalardan sonra anlayacağız.

Apollonia'lı Diogenes M.Ö.V.y.y.da yaşamış ; Apollonia'da doğmuş, Girit'te ölmüş bir Eski Yunan filozofudur. O, İyonya'da Miletos okulu eğitimi ve terbiyesi almıştır. Anaksimenes'in öğrencisi olmuştur. Önemi, Anaksagoras'tan edindiği bazı bilgilere dayanarak, İyonya okulunun felsefesinde, kendine özgü değişiklikler yapmış olmasıdır. O'nun en önemli eseri *Doğa* adı verilen ve bugüne ancak bir kaç parçası gelmiş olan yapıtıdır. Ayrıca anatomi üzerinde de kayda değer bilgiler ve belgeler bırakmıştır.

Hiç kuşku yok ki Diogenes'lerin en ünlüsü, ilginç olayların adamı olan Sinop'lu Diogenes'tir. M.Ö.413-327 yılları arasında yaşayan bu Yunan filozofu, Kinik Felsefe Okulunu kuran Antisthenes'in en ünlü öğrencisidir. Diogenes yalınayak ve hırpani bir kılıkla dolaşırdı. Bu yaşam biçimi biraz da Sokrates'inkini andırıyor mu ? Bu benzetmeyi Platon da yapıyor ve bunu ima etmek için Diogenes'e, " Çılgın Sokrates ! " diyordu. Bazen O'na, bir tapınağın, bir ibadethanenin kapısında, yerlere uzanmış uyurken rastlanabilmek-



tedir. Gündüz ortasında, elinde yanan bir fenerle Atina sokaklarında dolaşarak kendi kendine şöyle seslenmektedir :

“ – *Bir adam arıyorum !* “

Bir gün bir çeşme başında, avucundan su içen bir çocuk görecektir ve elinde bulunan çanağı kırarak, şöyle diyecektir :

“ – *Bu çocuk bana, fazladan bir eşyam olduğunu gösterdi.* “

O'nun tarihe mal olmuş ve çok önemli sayılan bir sözü asla unutulamaz. Büyük İskender O'nunla Korinthos'da karşılaştığında, bir isteği olup olmadığını sormak nezaketinde bulunacak, ancak aldığı yanıt hiç de nazik olmayacaktır :

“ – *Bir isteğim var ; gölge etme, başka ihsan istemem !* “

Korinthos'lular O'nun için bir sütun, Sinop'lular ise bir heykel dikmişlerdir. Atina'lılar ise O'nu pek sevmezlerdi. Bütün bunlar anlatıyor ki O kendine özgü yaşam biçimine karşın, halka kendini sevdirebilmiş ve onlarla kaynaşabilmiştir.

Sinop'lu Diogenes sıradan insanları küçümserdi. O'nun için *erdem* en üstün düzeydi, iyi olmanın sınırıydı. Bilim, şan, şeref ve servet gibi değerler “*uydurma iyilerdir*” ve hor görülmelidir. O, Elealı Zenon'un bir dersinde, ok paradoksunun tartışıldığı bir sırada, ayağa kalkıp yürüyerek ; hareketi yok sayan düşünceye başkaldırıldığını göstermeye çalışmıştır.

İleride bir daha bu konuya dönme şansımız olmadığını düşünerek, hazır yeri gelmişken diğer ünlü Diogenes'leri de burada tanıtmak uygun olacaktır.

Burada tanıtılacak Diogenes'ler belki öncekiler kadar ünlü olmayabilirler. Ancak onların da bilim adına bıraktıklarıyla hem anılmaya hem de tanıtılmaya hakları olduğunu düşünüyorum.

Antik Çağ döneminde yaşayan bu dördünün hepsi de birer Yunan filozofudur. Bunlardan ilk tanıtılacak olanı Babilli Diogenes (Diogenes o Babylo-nios) adıyla ünlüdür. Bu bilge, M.S.II.y.y.da yaşamıştır. Stoacı bir filozof olarak tanınmıştır. Felsefedeki öğrenimini Khryssippos ve Zenon fikirleri üzerine yapmıştır.

İkinci Diogenes Oinoanda'lıdır ve Epikures'çi felsefe eğitimi almıştır. Bu fikirleri benimsemiştir.

Üçüncü Diogenes ise M.S.II. ve III.y.y.larda yaşamıştır. O, Anadolu'da bulunan Frigya'da doğmuştur. Bu Diogenes de Epikures'çi felsefeden yana tavır almış, bunu doğduğu şehirde Epikures'in bir heykelini diktirecek kadar ileri götürmüştür.

Bunların sonuncusu Leartes'li Diogenes'tir ve O Kilikya'da doğmuştur. O, M.S.III.y.y.ın ilk yarısında yaşamıştır. Bu Diogenes de Epikures'çi felsefeyi savunmaktadır. Bu felsefenin yayılması ve kalıcılığı için önemli çalış-

malar yapmıştır. Bunlar arasındaki en ilginç çalışması ise, Epikures'in vasiyetini ve belgesel nitelikli çeşitli mektuplarını yayımlamış olmasıdır.

*Megara Okulu*'nun en ünlü *diyalektik ustası* olarak tanınan Yunan'lı filozof Diodoros'tur. Kronos Diodoros ; İasos Karia'da doğmuşsa da doğum tarihi tam olarak bilinemiyor. Ancak M.Ö.296 yılında öldüğüne dair bilgiler vardır. “ *Safsatalar* “ olarak adlandırılan, ancak O'na ait olmadığı bilinen bir felsefe O'na maledilmiştir. O da hareketin olanaksızlığını ileri sürmektedir ; tıpkı Zenon ve arkadaşları gibi...Ancak zorunlu olarak ortaya çıkanın olanaklı olduğunu ileri sürer. Bunu kanıtlamak için de şu savunmayı yapar :

“– *Nasıl varlıktan yokluk oluşmazsa ; olanaklıdan da olanaksız olan çıkarılamaz. Şimdi, geçmiş bir olayın, olduğundan başka türlü olması olanaksızdır. Fakat bir olay, herhangi bir anda olanaklıysa, bu olanaklıdan olanaksız bir şeyin çıkması anlamına gelirdi ; öyleyse bu olanak gerçekte olanaklı değildir. Demek ki, gerçekte ortaya çıkan olayın dışında herhangi bir şeyin olması olanaksızdır.* “

Bu safsatalı kanıt Diodoros, *Kyrieuôn (Muzaffer)* adını vermiştir.

*İskenderiye Okulu* ise döneminin en ünlü okullarından biridir. Bu okulu kuran, Büyük İskender'in kumandanlarından biri olan ve Mısır'da yeni bir kral ailesinin başına geçtiği için, ülkenin başına da geçme şansını bulmuş olan Kral Ptolemaios Soter (M.Ö.323-285)'dir. Bu okul daha çok kütüphane-siyle de ünlü olacak ve ayrıca *İskenderiye Kütüphanesi* olarak da bilim tarihinde yer yer bu adla anılacaktır.

Bu okul-kütüphane Ptolemaios Philadelphos (M.Ö.285-246) ile büyük oğlu Ptolemaios Euergetes (M.Ö.246-221) zamanlarında geliştirilmiş ve genişletilmiştir. Bu okul-kütüphane, kral sarayı içinde bulunuyordu. Kütüphane dünya üzerinde gelmiş geçmiş en büyük kütüphanelerle boy ölçüşecek değerde ve büyüklüktedir. Bu okul ve kütüphane çağımız bilim ve sanat adamlarının, arkeologların ve müzecilerin ilgisini çekmiş olmalı ki durmadan çeşitli araştırmalara konu edilmiştir. Bu araştırmalar sayesinde pek çok değerli bilgiye ulaşılmıştır. Okulun binasının yerinden mimari planlanmasına, raflarının şeklinden çeşitliliğine, kitap sayısından, kitapların nerede ve nasıl saklandığına varıncayadek pek çok bilgi bu araştırmalar sayesinde elde edilmiştir. Hatta bu kütüphanedeki kitapların yerleşim biçimlerinden etiketleniş sistemine kadar bütün bilgilere ulaşılabilmiştir.

Bu kütüphanenin ilgi uyandıran bir resmi, Treves yakınlarında Naumagen'de ele geçen bir kabartma üzerinde bulunmuştur. İskenderiye'nin bulunduğu çağ itibariyle siyasi ve yönetsel önemi azalmaya başlamasından itibaren bu okul-kütüphanenin eski ünü de yavaş yavaş kaybolmaya başlamıştır. Elde bulunan kayıtlara göre, M.Ö.47 yılında İskenderiye limanında çıkan çok bü-

yük bir yangında, bu kütüphane-okul da tamamıyla yanmıştır.

Kütüphanenin oluşması ve gelişmesinde, özellikle Ptolemaios Philadelphos'un katkıları çok büyüktür. O'nun ışık tutan fikirleri, kitapların toplanmasında, tercüme edilmesi ve çoğaltılması aşamalarında çok etkili olmuştur. Papirüs'ün Mısır'da oldukça kolay üretilir ve ucuz olması, kitap basımında (çoğaltılmasında) gerekli en önemli malzeme sorununu çözmüş görülmektedir. O dönemin, Yunan'da, İran'da, Hint'te ve benzeri uygarlıklarda, ortaya konmuş olan önemli sayılacak bütün kitaplar Mısır'a getirilmiştir.

Şimdi kullanılacak olan deyimde dikkat edelim ; çünkü yukarıdan beri kitap olarak nitelenen eserlerin ciltlerine burada *rulo* denilecektir. Bu esasa göre bu kütüphanedeki belirlemelere göre : Kallimakhos zamanında 490.000 ; Sezar zamanında ise 700.000 adet rulo bulunmaktadır. Ayrıca kitaplar, konuları itibariyle sınıflanmış ve bunlar için bir de katalog düzenlenmiş olup Kallimakhos tarafından hazırlanan bu katalogda kitaplar 120 ayrı sınıfta toplanmışlardır.

Yukarıda sözü edilen okul, bir müze-üniversite olması amacıyla kurulmuş bulunmaktadır. Bu okulun ünü çok çabuk yayılacak ve zamanın bütün büyük bilginleri burada toplanarak, okula güç katacaklardır. Yukarıda nasıl kurulduğu açıklanan bu okulun bilimsel erki, giderek diğer uygarlıklardaki bilge kişileri ve filozofları etkilemiş ; oralarda yapılan çalışmalar da yavaş yavaş İskenderiye okulundaki çalışmalarla paralellik göstermeye başlamıştır. Bu demektir ki İskenderiye Okulu ve öğretisi, o yıllarda, uzunca bir süre bilim dünyasının gündemini elinde tutmayı başarmıştır. Özellikle pozitif bilimlerde bu etki, çok daha açık şekilde görülmektedir.

Miletos Okulu ; Atina Okullarının hemen tamamı ve güney İtalya'daki okullar ; İyonya uygarlığının bir ürünü olduğu bilinen İskenderiye okulunun etkisi altında kalanların başında geliyorlardı. Bu etki yüzyıllar boyunca devam edecek ve Orta Çağ'da bile bu okulun etkisi hissedilecektir.

İskenderiye Okulu'nun bu derece ünlü ve güçlü olmasını sağlayan, kuşkusuz içinde yer alan öğretim kadrosudur. Bu kadro öylesine önemli ve çağına damgasını vuracak kadar öylesine güçlü imzalıdır ki, onlardan bir çoğunu günümüzde dahi yapıtlarıyla, bıraktıkları dahiyane buluşlarıyla anıyoruz. İşte bunlardan bir kaç ad : Eucleides (Öklid), Arkhimedes (Arşimet), Apollonius (Apolyonus), Hipparhos, Heron, Pappus ve nihayet Ptolemaios (Batalamyus)... Bunların dışında yine çok ünlü olan diğer kişiler de vardır. Bu kimseler hem bilim hem de teknik konuları, kendi çalışma koşulları içinde ele almışlar ve incelemişler, üstün eserler vermişler ve büyük teoriler yaratmışlardır. Matematikte, Astronomide, Fizikte ve Felsefede vb.bilim dallarında yaptıkları ve bıraktıkları, günümüz insanların hala aynı ilk günkü gibi,

aynı sıcaklıkla kullandıkları, zaman zaman anlamakta ya da kavramakta zorlandıkları ve tartıştıkları konular olarak, insanlığa mal olmuşlardır. İşte bu kadar önemli bir bilim ve kültür düzeyinin sergilendiği İskenderiye Okulunu ve onu yaratan bu önemli kişileri atlamak ya da gözardı etmek, elbette tartışmasız bir eksiklik olurdu.

Bu önemli kişileri ve bıraktıkları eserleri biraz olsun tanımaya çalışmanın yararlı olacağı düşüncesindeyim. Bu açıklamalar, M.Ö.III.y.y.ile M.Ö.II.y.y. larda bilim ve bilgi düzeyi hakkında bizi aydınlatacak olması nedeniyle önemli ipuçları verecektir.

Bilim tarihinde adı geçen bir başka 'İskenderiye Okulu' daha vardır ki bu okulun asıl adı *İskenderiye Felsefe Okulu*'dur. Bu okul, özellikle *eklektik* ve *mistik* anlamda ; bir bakıma eski felsefenin son çağını temsil eder ve Yeni-Eflatuncu akımın temsilcisi olarak görülür. M.S.III.y.y.başlarında kurulmuştur. Adeta eski İskenderiye okulunun devamı niteliğinde görülmek istediği anlaşılmaktadır. Oysa tarih itibariyle, önceki İskenderiye okulunun daha çok pozitif bilimlerde ileri gitmesine karşın, bu yeni okul tamamen felsefeye yöneldiği gibi kurulduğu ve etkinlik gösterdiği yer Eski Yunan uygarlığıdır. Bu okulun M.S.529 da Justinianus tarafından kapatılmasına kadar etkinliğini sürdürmüş, bu tarihten sonra okul yöneticileri dağılmışlardır. Bu okulun esas ilgi alanı olan Yeni-Eflatuncu'luk, Yunan fikir dünyasının, doğu etkisi altında, bilhassa Mısır'ın etkisi altında kalmasının bir sonucu olarak ortaya çıkmıştır. Bu çıkış Eflatuncu dogmacılığı hazırlamış ve dogmacılık da Eflatunculuğu, Aristotelsçiliği ve Stoacılığı birbiriyle bağdaştırmayı başarmıştır.

*İskenderiye Felsefe Okulu*'nun kurucusu Ammonios Sakkas'dır. O, M.S. 301 de ölmüştür. O öldükten sonra okul, yetiştirdiği öğrencilerinin güçlü çabaları sayesinde bir süre daha gücünden pek bir şey kaybetmeden devam edebilmiştir. Ancak zamanla bazı koşullar değiştikçe, okul üzerinde çeşitli baskılar oluştu ki, bunların içine dinsel konular bile karışmıştır. Dikkat edilirse bu yıllar, Hıristiyanlığın ortaya çıkıp, yayılmaya başladığı zamanlardır. Bu nedenle, çeşitli çevreler arasında yer yer sürtüşmelerin olmaya başladığı görülmektedir. Bu baskılar sonucu okul sık sık yer değiştirmeye başlayacak, ancak sonunda öğretim kadrosu dağılıp Atina'daki diğer okullara gidince, yöneticilerine de bu okulu kapatmaktan başka çare kalmayacaktır. Böylece, *Yeni Eflatunculuk akımı* da kendiliğinden sona ermiş olacaktır.

Gerçekte amacımız *İskenderiye Okulu*'nu tanıtmaktı. Ancak gördük ki tarihte, birbirine yakın adlarla da olsa iki adet 'İskenderiye Okulu' vardır. Her ne kadar kuruluş yer, tarihi ve de eğitim amaçları çok farklı da olsa, olası bir karışıklığı önlemek amacıyla her iki okulu da tanıtmakta yarar bulunmuştur. Ancak bizi ve bilim dünyasını daha çok ilgilendiren, hiç kuşku yok ki Mısır'

da kurulmuş olan İskenderiye Okulu'dur. Bu bir bakıma üniversite, bir bakıma kütüphane ve bir bakıma müzedir. İşte şimdi yine bu ortama dönerek, bu kez bu okulu üne kavuşturanlardan söz edebiliriz.

Eukleides adını daha önce anmış bulunuyoruz. Bu kısımda da söze yine O'nunla başlayacağız. M.Ö.330-275 yılları arasında yaşayan bu büyük geometricinin, aynı zamanda *Megara Okulu*'nun kurucusu olduğunu görüyoruz. Antik Çağ'da Yunan felsefesinin temel kaynaklarından biri olan okulun adı, Eukleides'in Megara'lı olmasıyla ilişkilidir. Sokrates öğretisinin bir devamı niteliğini de gösteren okulun temel felsefesi ; Elea öğretisiyle, Sokrates felsefesini bütünleştirmeye çalışmaktır.

Ustası Sokrates'den ilham alan Eukleides, O'nun felsefesini metafizik bir yaklaşımla yorumlamıştır. Görülüyor ki Eukleides salt geometrici değildir. O ayrıca bir ekol sahibidir ; bir yaratıcı kişiliktir.

Geometrinin görgül (empirik) nitelikli ilksel (orijinal) modellerini çok daha önceki çağlarda görmüştük. Özellikle Eski Mısır'da bu çok daha belirgin bir nitelik kazanmış olmaktadır. Greklerin buna katkısıysa, geometrinin dedüktif bir çıkarım yoluyla incelenebileceğini ve bunun yöntemlerini göstermiş olmalarıdır. Onlar geometriyi dedüktif bir sistem olarak adeta yeniden kurmuşlardır. Yani aksiyomatik bir yaklaşımla ve akıl yürütme (usavurma) yoluyla bu sonuca ulaşmada bu şeref Eukleides'e verilmiştir. O da geometriyi mantıksal bir düzen içinde ve *neden-sonuç ilişkileri*'ni teoremlerle çıkarımlar halinde düzenleyerek, pedagojik bir anlayış içinde ve bir ders düzeneği oluşturacak biçimde sunmayı başarmıştır. O kadar ki bu sunuş, bilindiği gibi aradan yüzlerce yıl geçmiş olmasına karşın günümüze kadar gelebilmiş ve günümüzde dahi *Öklid Geometrisi* ilk öğretim kurumlarımızdan başlanarak, tüm okullarımızın eğitim programlarında yer almaktadır.

Gerçekte matematikçiler bununla yetinmemişlerdir ; buna dair daha derinlemesine araştırmalara zamanla yer verilecektir. Ancak bu gün bile, başta fizik olmak üzere, pek çok bilim dalında, bir çok konunun incelenmesinde Öklid Geometrisi yeterli olabilmektedir.

Geometrinin saptanan iki temel niteliği vardır. Bunlar, geometriyi kimin ve niçin kullandığına bağlıdır. Denilebilir ki geometri matematikçi için başka, fizikçi için başka anlam ifade eder. Matematikçi için geometri, mantıksal bir çıkarımdır. Yani matematikçi için, aksiyomların doğruluğu önemli değildir ; onun için "aksiyomları doğru kabul ederek, ondan çıkacak teoremlerin de doğru olacağı"dır. Demek ki matematikçi, bir geometrik olguya ; aksiyomlarla teoremler arasındaki mantıksal ilişki olarak bakmaktadır. Bu nedenle, daha sonra göreceğimiz gibi, *Öklidiyen Olmayan Geometriler* oluşmuş bulunmaktadır. Niçin ? Nasıl ? Çünkü yukarıdaki gerekçeye bağlı ola-

rak ve zamanla aksiyomları farklı seçerek, önermelerin ortaya koyduğu gerçeği aradığında bazı geometriciler, Öklid geometrisindeki iddialarla çelişen ya da onlarla çakışmayan sonuçlarla karşılaşmışlardır. Örneğin bu varsayımlara göre, bazı geometrilere bir üçgenin iç açıları toplamı iki dik açıdan daha büyük olmaktadır [Küresel üçgende] .

Fizikçinin geometrisini ise şöyle yorumlayabilir ; şekillendirebiliriz. Yukarıdaki açıklamalar iyice incelenirse matematikçinin geometrisi *analitik* nitelikte bir sistemdir. Çünkü mantıksal ilişkiler, analitik niteliklidir. Ancak mantıksal ilişkiler parçalanınca ve aksiyomlarla teoremler birbirlerinden kopunca, geometriden *sentetik önermeler* üremeye başlamaktadır. Bu ise aksiyomları tek başına ele almamızı gerektirir. Bununla yeni yorumlar yapılmaya başlanacaktır. Bu yorumlar, aksiyomlara *fiziksel nesnelere ilişkin önerme niteliği* kazandırmaktadır. Böylece geometri, bu yolla fizik dünyasını betimlemeye başlayacaktır. Bu şekliyle de geometri empirik bir nitelik kazanmış olmaktadır. Onun doğrulukları, geçerlilikleri ancak ve ancak fizik olaylarla doğrulandığı sürece vardır. Sonuçta geometri ya *a priori* 'dir ki o zaman *matematiksel geometridir*, analitik niteliklidir ya da sentetik niteliklidir ki o zaman da *fiziksel geometri* 'dir ve empirik içeriklidir.

Geometri'ye, fizikçi ile matematikçinin yaklaşımında, *Öklidçi olan ya da olmayan geometriler* bakımından da farklar vardır. Buna yukarıda kısmen değinilmiştir. Aynı konuya bu kez daha farklı bir açıdan bakarak, aşağıda açıklandığı şekliyle bir yorum getirmek de olanaklıdır. Fizikçi gözlemcidir, doğanın geometrisini o görür ve onu kağıt üzerinde de görmek ister. İşte buna en uygun geometri, şüphesiz *Öklid Geometrisi* 'dir. Bu nedenle, çağında Eukleides (Öklid) sadece matematik yapmamış, fizik için de geniş ufuklar açmıştır. Bu düşünce şeklini ve yaklaşımını günümüze taşıdığımızda, artık fizikçiler de bu yaklaşımı aşarak, matematikçi yaklaşımını benimsedikleri süreçten itibaren fiziği değiştirmişler, ona daha farklı bir yön seçmişler ve bugün *Teorik Fizik* gibi adlarla anılan fizik kurulduğundan beri, onlar da matematikçiler gibi geometriyi, *a posteriori* bir olgu olmaktan çıkarıp *a priori* bir olgu olarak görmeye başlamışlardır.

Eukleides her zaman büyüktü ; hala da büyük !

Aynı ekolün bir diğer büyüğü de Apollonius'dur. O da bir geometricidir. O'nun büyüklüğü daha farklıdır ve XIX.y.y.a kadar bir benzeri daha görülmeyecektir. M.Ö.260-200 (?) yılları arasında yaşayan Apollonius, Perge'li Apollonius olarak tanınmaktadır ki, O Eukleides geometrisini kaldığı yerden alarak bir hayli ilerilere götürmüştür. Sentetik ve teorik geometriyi, çağında doruğa taşıyan kişi olarak, geometriye neler katmıştır ; şimdi kısaca bunları gözden geçirelim.

Sentetik geometri alanında, Eflatun'un *mekanik eğriler* dediği *konikler* hakkında Apollonius'un incelemeleri, aradan geçen yirmi üç yüz yıla karşın, hala önemini ve değerini korumaktadır. Dairesel tabanlı bir dik koninin ayrıntılarını, tepesinden itibaren sonsuza doğru uzattığımız varsayılırsa, böyle bir koninin bir düzlemlerle çeşitli pozisyonlarda kesilmesi sonucu, ortaya çıkacak olan *arakesit eğrileri* topluca aynı bir sınıf içinde *konikler* olarak adlandırılırlar. Kesim özelliklerine göre de çeşitli adlar alırlar : daire, parabol, hiperbol, elips ve kesişen ya da paralel bir çift doğru.

Apollonius ve öğrencileri, bunlar üzerinde çok durmuşlar, pek çok problem üretmişlerdir. Bu konuda önemli sayılacak izler bırakmışlardır. Denilebilir ki sentetik geometrinin temellerini, çağlar öncesinde o devirlerde atmış oldular. Daha da önemli bir başka husus da bunun, Newton tarafından kullanılan geometri olmasıdır. Newton ünlü gravitasyon yasasını yaparken bu geometriden yararlandığı gibi, eğer bu geometri henüz gerçekleşmemiş olsaydı acaba Newton yine de gravitasyon yasasını bulabilecek miydi ? Hani ; insanın sorası geliyor !

Bizim yukarıdaki beğeni ve yorumlarımıza karşın, geometri alanında bir başka büyük isim daha vardır : Archimedes (Arşimet). Özellikle Eski Yunan ve Arap dünyasında Archimedes, *geometrinin ustası* olarak tanınmaktadır.

Archimedes, M.Ö.287-212 yılları arasında yaşamış bir aristokrat kişidir. İlginç bir yaşam anlayışı, bilime pek çok kişiden farklı bir yaklaşım şekli vardır. Düşününüz ki O'nun yaşadığı M.Ö.III.yüzyıldan bu yana, aradan 23 yüzyıl geçmiş olmasına karşın, efsane haline gelmiş öykülerinin bazıları dramatik, bazıları da oldukça sempattir ; ancak ne var ki hepsi yaşanmış, hepsi gerçek öykülerdir. Archimedes, gerek yaşam felsefesi gerek bilim felsefesiyle ender bir kişilik olduğu gibi, pek çok konuda da örnek alınacak bir kişiliktir. O, hem bir fizikçi, hem bir matematikçi, hem de bir bilge kişi ve hem de bir filozoftur. O'nu derinlemesine tanımak için, O'ndan biraz daha söz edelim. Öyküleri bilim kitaplarında, ders kitaplarında, konuyla ilgili olanların zaman zaman dilinde ve pek çok kişinin belleğinde olan Archimedes'e ait ünlü öykülerinden bir kaçına aşağıda değinilmiştir.

O'nun en ünlü öyküsü, hiç kuşku yok ki hamamdan çırilçıplak sokağa fırlayarak, Siraküza sokaklarında *Eureka ! Eureka ! [Buldum ! Buldum !]* diye bağırarak koşmasıdır. Birgün hamamda yıkanırken, bir ara suyun kendisini yukarıya doğru ittiğini (kaldırdığını) hissetmiş ve bunu anladığı anda düşünmeye başlamıştır. Hemen sonra da suyun bir kaldırma kuvveti bulunduğunu anlamıştır. Daha sonra, düşüncenin ötesine geçerek ve çeşitli modeller üzerinde çalışarak, yüzmenin tanımını vermiştir. Su içinde yüzen bir cisim, kendi ağırlığı kadar suyu taşımaktadır. Bu o devirde çok önemli bir buluştur.

Bu buluş bilim literatürüne ünlü *Arşimet Yasası* olarak girmiştir. Öncekilerden bazılarında olduğu gibi, bu yasa da günümüzde kullanılan bir bilim yasasıdır. O'nun bir ünlü öyküsü de, dünyayı yerinden oynatmak savıyla ilgilidir. Kaldıraç konusunda bulduğu yasanın önemini ve gücünü anlatmak ve biraz da dikkat çekmek için şöyle diyordu :

- *Bana bir dayanak noktası gösteriniz, dünyayı yerinden oynatayım !*

Kendisi de bizden biri ve bu işi en iyi bilen de O olduğuna göre, dayanak noktasını kendi bulmuyor da bizden istiyor... Bu gerçekte bir spekülasyondur. Ancak gerçek olan, konuya yaklaşımıdır. Bunda ne kadar başarılı ve güçlü olduğu görülmektedir. Çünkü sonuçta, bu bir öykü olarak anlatılacak değerde bulunmuştur. Yani Archimedes'in reklamı tutmuştur.

O'na ait bir başka ilginç öykü *hileli taç* adıyla bilinir. Kral, kendisi için som altından yapılacak olan bir taca hile karıştırıldığı şeklinde bir duyum alır. Tamamen altından yapılacak bu taca kuyumcunun başka maddeler karıştırarak hile yapıp yapmadığının anlaşılması işini Kral, Archimedes'e bir görev olarak verir. Archimedes yaptığı inceleme sonucunda olayı çözümler. Kuyumcunun tacı yaparken işe hile karıştırıp karıştırmadığı bizi o kadar ilgilendirmemektedir. Bizi ilgilendiren esas konu, Archimedes'in sorunu nasıl çözümlendiği ve bunun için ne yaptığıdır.

Bugün ortaöğretim düzeyindeki fizik derslerinde yer alan bu konular *Arşimet Prensibi* olarak bilinir ve incelenir. Aynen Pythagoras (Pisagor)'ın ünlü teoremi gibi, Arşimet yasası ya da prensibi de asla eskimeyecektir. Çünkü bunlar doğaya ait yasalardır ve dik üçgen her zaman ve her yerde dik üçgen olduğu gibi ; sular da her yerde ve her zaman bir kaldırma gücüne sahiptir ve su hep aynı doğa yasası gereğince taşar. Pythagoras ve Archimedes bu olanları anlayan ve üstün sezgi güçleriyle olayları diğer insanlardan daha farklı görüp, yakalayan ve yorumlayan yetenekte insanlardır. Ancak bu da yeterli değildir ; çünkü onları genelleme yoluyla bir yasa olarak sunma işini de başarmışlardır ki işte şimdi görev tamamlanmış olmaktadır. Bu olgu, bu bilimsel değerlendirme yaklaşımı, ileride daha çeşitli ortam ve boyutlarda da görülecektir. Çünkü bu kitabı yazar ya da okurken, kendimizi bu dahilerin devleşmiş fikirlerinin ve buluşlarının insanlığa mal olmuş öyküleri arasında buluyoruz.

Archimedes'in çalışma tekniği, değişik ve olgusaldır. Belki biraz da duygusaldır. O'nun, nerede, ne zaman ve nasıl bir şey yapacağı anlaşılabilir ve nasıl davranacağı da önceden bilinemez. Sonuç olarak, davranışları itibariyle kendine özgü bir tiptir. Sezgi gücü çok kuvvetli olup, çalışma dürtüsü oluştuğu anda ya da bir konuda ilham gelmişse, örneğin ocaktaki külleri veya deniz kenarındaki kumları elleriyle düzleyerek hemen oracıkta, üzerine



şekillerini çizebileceği bir zemin hazırlar ve düşünmeye ve yazıp çizmeye başlardı. O'nun dramatik sonu da böyle bir çalışma sırasında gerçekleşti.

Deniz kenarında, kumlar üzerine çizdiği bir çember üzerinde bir geometri problemi düzenlemek veya çözmek için çalışırken, Siraküza'nın düşmanları tarafından işgal edildiğinin farkında bile değildir. Yıl M.Ö. 212 dir ve Roma ile Kartaca birbirleriyle savaş halindedirler. Siraküza ise Kartaca'nın bir kentidir ve orası aynı zamanda Archimedes'in yaşadığı yerdir.

Roma askerleri zafer sarhoşluğu içinde, şehirde halkı toplamaya başlarlar. Bu sırada bir Roma'lı asker de Archimedes'in başına dikilir ve O'nu götürmek ister. O direnir ; gitmek istemez. O'nu uyaran askere,

- *Problemimi bitirmeden bir yere gitmem !*

diyerek isyan eder. Asker ayağıyla kum üzerine çizilmiş çemberi bozar ve O'nu sürükleyerek götürmek ister. Bunun üzerine Archimedes askere saldırır. Bu öykü nasıl anlatılırsa anlatılsın ; hepsinin sonu aynı şekilde biter ve bu gerçekte Archimedes'in sonudur. Kılıcını çeken asker O'nun başını gövdesinden ayırmıştır. Bu büyük filozofun, dev insanın hazin sonu böyle olur.

Archimedes arkasında pek çok eser bırakmıştır. Bunların bir kısmını çağdaşı ve arkadaşı olan Eratosthenes'e yazdığı mektuplarda anlatmış ve açıklamıştır. Çok önemli olduğu bilinen bu mektupların içeriklerinden oluşan ve adı "*Mekanik Teoremleri ; Metotlar* " olan bu kitabın kaybolduğu sanılırken bu kitap 1906 yılında İstanbul'da bulunmuştur. Ancak buraya nasıl ulaştığına dair hiç bir iz ve bilgi bulunamamıştır.

O'nu *kartala* benzetmişlerdir. Gençliğinde bir süre Mısır'daki İskenderiye okulunda öğrenim görmüştür. Burada Eratosthenes ile Conon gibi değerli iki arkadaş edinmiştir. Onlarla mektuplaşarak, problemlerinin bazılarından ve çalışmalarından O'nları haberdar etmiştir. Bu konuda Conon ile daha iyi anlaşığı kayıtlara geçmiş bir yorumdur. Bu ilişkiler zamanla hem kalıcılık hem de bazı problemlerin yayılması ve tanınması yönünden yararlı birer girişim olarak görülmüşlerdir. Archimedes'in özellikle *mekanik* konularındaki buluşlarının ve ardında bıraktığı teorilerinin çoğu güncelliğini korumaktadır.

Fizik alanında ne kadar önemli işler yapmış olursa olsun, matematiğe yapmış olduğu hizmetler ve katkılar çok daha fazla ve o denli önemlidir. Matematik konularıyla ilgilenenler, diferansiel hesabın içeriği hakkında bilgi sahibidirler. Diferansiel hesap gerçek kimliğine ancak XVII.y.y.dan sonra Leibniz ve Newton ile kavuşmuştur. Buna karşın görüyoruz ki bu konudaki ilk düşünceler ve diferansiel hesabın temelini oluşturan *sonsuz küçük* kavramı, daha o çağlarda Archimedes'in kafasında oluşmuştur bile. Bu düşünceden hareket ederek ve henüz Analitik Geometri'nin de olmadığı bir dönemde, dairenin alanını bu yolla hesaplamaya kalkışıyordu. Bununla da yetinmeyip,

önce çemberin bir eksen etrafında dönmesiyle küre'yi ve elipsin büyük ya da küçük eksenini etrafında dönmesiyle elde edilecek elipsoid'i birer geometrik cisim olarak tanımlıyordu. Benzer şekilde, tanımladığı diğer geometrik cisimler : hiperboloid, paraboloid, silindir, vb.dir. Bunların hacimlerinin hesaplanmasında, diferansiel hesabın atası sayılan yöntemi uygulamayı başarmıştır. Örneğin bir dairenin alanını hesaplayacak olsa ; yaptığı ilk iş, daireyi seçtiği bir eksene göre paralel şeritlere ayırmak ve giderek bu şeritlerin sayısını artırmak ve bu yolla bu işi sınırsız sayıda yaptığını düşünerek, dairenin alanını bu şekilde elde edilen dikdörtgen şeklindeki şeritlerle doldurmaktır. Dikdörtgenlerin alanını kolayca hesaplayabilmektedir. Dikdörtgenlerin alanları toplamını hesaplırsa, dairenin alanına istenildiği kadar yakın bir değer elde edileceğini düşünmektedir. Böyle olunca da, dikdörtgen şeritlerin sayısını sınırsız arttırdığında, dairenin tam olarak alanı hesaplanabilecektir. Bunu düşünüyor ve hesap algoritmasını da hazırlıyordu. Ancak iş hesaba gelince işler düşündüğü kadar kolay bitmiyordu. Çünkü henüz *limit* kavramı ortada yoktu. Nitekim Archimedes, bugün kendi adıyla anılan *Arşimet Spirali*'nin bir noktasına teğet çiziminde, diferansiel hesabı uygulamıştı. Eğer teğetin verilen bir doğru ile yaptığı açı bilinseydi ya da belirlenebilseydi, teğet kolaylıkla çizilebilirdi. Çünkü problem artık, *verilen bir doğrultuya bir noktadan bir paralel çizmek* problemine dönüşmüş olacaktı. İşte *Analitik Geometri*'nin büyüklüğü burada ortaya çıkmaktadır. Bu olgular bize, bilim tarihi içinde adım adım ne şekilde ilerlenmiş olduğunu çok iyi bir şekilde anlatmış olmuyor mu ?  $\pi$  sayısını  $22/7$  olarak hesaplayan da O'dur.

Archimedes, kendi adını verdiği spiralinde bu problemi çözdü ama bunu o gün için genelleylemedi. Yeri gelmişken, bir eksikliğe neden olmamak için Archimedes Spirali'nin tanımını verelim : *Sabit bir nokta etrafında, düzgün bir açısal hızla dönen bir doğru üzerinde, düzgün hızla hareket eden bir noktanın çizdiği eğridir.*

Archimedes'in de, diğer pek çok bilgin gibi, en azından öğrenim sürecinde, devrinin diğer bilgelerinin ve filozoflarının etkisi altında kalmış olması olasılığı vardır. Ancak bunlar arasında öyleleri vardır ki ; örneğin Eflatun bu gibilerden biridir, koyduğu ilkeler yapılan işin yönünü ve mantığını belirlediği için, aksine çıkışlar yapılmadığı sürece, zorunlu olarak buna bağımlı olan hipotezler üretilmek ya da bunun etkisinde kalan düşünceler ortaya atılmak zorunda kalmıştır. Oysa Archimedes bunu aşmayı başaran bilginlerden biriydi ve O'nu belki de en büyük yapan ayrıcalığı da bu olsa gerekti.

Archimedes, Eflatun öldükten 60 yıl sonra dünyaya gelmiştir. O'nunla çağdaş sayılır. Esasen bütün bu büyük filozoflar *Antik Çağ*'ın devleridir ve O'nlara ölümsüz kişilerdir. Ne var ki, yaşam süreçleri birbirine daha yakın

hatta çakışan kişiler arasındaki iletişim ve etkileşim daha fazla olabilmektedir ; en azından böyle olduğu kanısı egemendir. Eflatun'un, yalnız cetvel ve pergel kullanılarak çizilmesi (çözülmesi) problemlerinin (daha önce sözü edilmiş olan ünlü üç problem) dışında kalan diğer çizimler için *mekanik* olduklarını ileri sürmesi ve adeta bir *Geometri Tanrısı* edasıyla davranması, bir mistik duygusallığı çağrıştırmaktadır. Eflatun ve O'nun gibi düşünen bir çok filozof, zaman zaman açıkladıkları fikirlerinde, matematiği hiçe sayar ya da ona gereken önemi vermezlerdi. O'nlara için matematik, kendi kurallarını kendi koyan bir küçük *oyun* idi.

Bu dogmatik düşünce şekli, yüzyıllar boyunca, bazı çevrelerde hiç değişmemiş ; Eflatun'un çizgisindeki felsefeyi devam ettirenler, matematikteki bütün gelişmelere karşın, onu daima ikinci planda tutmaya çaba göstermişlerdir. Oysa Eflatun ya da diğer adıyla Platon'un ideal devletinde bütün işler matematik düşüncelerin ürünleriyle yürütülecek, bütün gençler matematik öğrenecek ; gelecek, matematik bilen gençlerin yönetiminde ideale doğru yaklaşacaktır. Bu türlü düşünen bir insanın, birdenbire, matematiğe karşı fikirler oluşturması bir gerçek olamaz. Bu gelişen koşullar içinde ortaya çıkan bir yorum olsa gerektir. Çünkü biliyoruz ki Platon (Eflatun), ünü büyük bir okulun başındadır ve bu okulun eğitim programının dümeninde de O vardır. Buradaki çatışma, egemenlik duygusunun ortaya koyduğu bir sonuçtur ve bana göre bir yılgınlıktır. Konumuzun Eflatun olduğu paragraflarda O'nun ne tür matematik konuları ve problemleriyle uğraştığını hem de bir liste halinde sunmuştu. Görülüyor ki bu listede yer alanlar, o günün çerçevesinde hiç de küçümsenecek konular değildir. Ancak bir yerden öteye Eflatun matematiği aşamamış, ona egemen olamamıştır. Çünkü O, kendi düşündüğü gibi yönlendirmek istediği matematiği anlayıp tanıdıktan sonra, hele daha Aristoteles'in mantığı da gündemde olmadığına göre, bunu başaramayacağını anlamış ve bu kez bir politika uygulayarak, matematiği ikinci plana itmeyi yeğlemiştir. Çünkü artık onda yapabileceklerinin sınırına ulaşmıştır. Artık uğraştığı konuları ön planda tutmaya ve onları önemli göstermeye çaba harcamaktadır. Buna, Platon'un gereksinmesi var mıdır ? Bilemiyoruz ; ama *Devlet* gibi bir eser veren kişi ile yukarıdaki açıklamalar ışığında, bu gelişmeleri acaba daha başka ne türlü yorumlamak olasıdır ? Nitekim Eflatun'un bu tavrı ve matematiği ikinci plana itme politikası, hemen eleştirilmeye başlanılmış ve karşı fikirler oluşturularak, buna karşı çıkılmaya başlanılmıştır.

Buna karşı çıkanların başında da, bu okulun yetiştirdiği öğrenciler gelmektedir. Nihayet bu tartışmalar, yüzyıllarca sürdükten sonra, Descartes ile birlikte, düşünce sistemlerinin tamamen değişmesi sonucu, mutlu bir sona ulaşılabilmiştir.

Archimedes ile ilgili bilgiler O'nun savaş alanında verdiği çabalardan oluşacaktır. Archimedes, yaşadığı Siraküza kentini savunabilmesi için dostu olan Kral Hieron'a yardımcı olacağını bildirir ve düşman donanmasını durduracak özel savaş malzemeleri yapmaya başlar. Bunların hemen hepsi mekanik düzeneklidir ve o güne kadar görülmemiş şeylerdir. Örneğin, mancınıklar çok ağır taşları çok uzaklara fırlatabilmekte, makaralar yardımıyla insan gücünü aşan ağırlıklar çok yukarıya kolayca çıkarılabilmektedir. Bir savaş gemisinde aylarca süren deneme ve uygulamalardan sonra ulaştığı nokta, inanılmaz derecede başarılı olmuştur. Kendisi uygulamalı matematiğe fazla değer veren biri değildi. Gördü ki bütün bunlar, kuramsal matematiğin yanısıra, matematiğin uygulamada da kullanılmasının gerekli olduğu savını geçerli kılmaktadır. Böylece matematiğin pratik değerini keşfeden Archimedes, ondan istediği gibi yararlanmasını bilmiştir.

Siraküza halkının, Roma komutanına teslim olmaya razı olduğu bir sırada Archimedes buna karşı çıkarak, direnmeleri gerektiğini savunuyor ve dostu Hieron'u buna inandırıyor. O, hazırladığı düzeneklerle ve yukarıda açıklanan çalışmalarıyla bu direnişten zaferle çıkacaklarına kendini inandırmıştı. Roma'lı komutan Marcellus'un savaş hazırlığı içinde olduğu bir sırada, karşı saldırıya geçen Siraküzalılar, Roma donanmasını perişan edeceklerdir. Bir kaç yüz kiloluk güllerini fırlatan mancınıklar gemilerde büyük yaralar açıyor ve demir çeneli dev vinçler, gemilerin üzerinden aşır, akıl almaz işler beceriyorlardı. Komutan Marcellus'un çok güvendiği büyük top çoktan parparça olmuştu ve donanma perişan haldeydi. Savaşı Siraküza halkı kazanmıştı.

Gerçekte bu, bilimin ve tekniğin ve daha doğrusu bunları kullanmasını bilen ve bunların yaratıcısı olan Archimedes'in zaferiydi. Herşeyin normal düzene girdiği sanıldığı bir sırada, yenilgiyi kabul etmeyen Roma'lı komutan Marcellus, yeni bir donanma hazırlayarak tekrar saldırıya geçtiğinde, Siraküza halkını bir dini bayram gününün kutlamalarının rahaveti içinde hazırlıksız yakalayacak ve bu kez hiç bir direnişle karşılaşmadan kenti kolayca işgal edecektir. Bu son gelişmeden habersiz olarak Archimedes, tam bu sıralarda, kentin diğer bir ucunda deniz kenarında, kum üzerine çizdiği şekille, bir çember problemi üzerinde çalışmaktadır. Bir an çemberin üzerine Roma'lı bir askerın gölgesi düşecektir. Archimedes işte o an başlarına geleni anlayacaktır. Ondan sonraki gelişmeleri ve Archimedes'in hazin sonunu zaten biliyorsunuz.

İskenderiye okulundan söz ederken, onu bu üne kavuşturan ünlü bilginlerden de çeşitli adlar vermiştik. Gerçekten her biri ayrı bir varlık ve kişilik olan bu ünlülerin bazılarında yukarıda söz edilmiştir. Diğerleri arasında k1-

saca bir gezinti yaparak ne gibi uğraşlar verdiklerini ve bize neler bıraktıklarını incelemeye çalışacağız.

M.Ö.280-192 yılları arasında yaşamış olan Eratosthenes'i matematikçi yönüyle tanımaktayız. O'nun *Matematiksel Coğrafya* hakkında çalışmalar yapan ve eserler veren bir fikir adamı olduğundan da söz edilmelidir. Ancak O'nun gerçek çalışmaları daha çok *sayılar* ve de özellikle *asal sayılar* üzerinde yoğunlaşmaktadır. Archimedes'in yakın arkadaşı olarak önceden de biraz olsun tanıdığımız Eratosthenes'in ünlü *Kalburu*, asal sayıları belirlemeye yönelik bir düzenek olup, güncelliğini hala yitirmemiştir.

-	<b>2</b>	<b>3</b>	-	<b>5</b>	-	<b>7</b>	-	-	-
<b>11</b>	-	<b>13</b>	-	-	-	<b>17</b>	-	<b>19</b>	-
-	-	<b>23</b>	-	-	-	-	-	<b>29</b>	-
<b>31</b>	-	-	-	-	-	<b>37</b>	-	-	-
<b>41</b>	-	<b>43</b>	-	-	-	<b>47</b>	-	-	-
-	-	<b>53</b>	-	-	-	-	-	<b>59</b>	-
<b>61</b>	-	-	-	-	-	<b>67</b>	-	-	-
<b>71</b>	-	<b>73</b>	-	-	-	-	-	<b>79</b>	-
-	-	<b>83</b>	-	-	-	-	-	<b>89</b>	-
-	-	-	-	-	-	<b>97</b>	-	-	-

### Eratosthenes Kalburu

[1 – 100 arası asal sayıları belirleme yöntemi]

1-100 arasındaki asal sayıları belirlemede kullanılacak olan *Eratosthenes Kalburu*'nun kullanılma kuralı şudur :

“ 2, asal sayıların ilkidir ve çift sayı olan biricik asal sayıdır. 2 den itibaren başlanarak, ondan sonra gelen bütün çift sayılar bu sayı ile bölünebileceğinden asal sayı olamayacaklardır. Bu, kalburda, çift sayıların üzerleri çizilerek ( - ) şeklinde gösterilir. Sıra ile gidilerek her seferinde üzeri çizilmemiş ilk sayıdan işe yeniden başlanacaktır. Sıra 3 sayısına gelmiştir. 3 ün bütün katları bu sayı ile bölünebileceğinden, 3 den itibaren sayılmaya başlanarak her üçüncü sıradaki sayı (ki bu 3 sayısının bir katıdır) üzeri çizilerek silinir. Bu sayılar da artık asal sayı olamazlar. Sırada 5 sayısı vardır. 4 daha önce silinmiştir. 5 sayısının katları asal sayı olamazlar ; öyleyse onlar da silinmelidirler. Böylece işlemler devam edip gidecektir. Burada 100 e kadar olan sınır, gerçekte istenilen tam sayıya kadar genişletilebilecektir. Bu şekilde bir çalışma sonucunda, 1 ile 100 arasındaki *asal sayılar* : 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31, 37, 41, 43, 47, 53, 59, 61, 67, 71, 73, 79, 83, 89, 97 olarak belirlenmişlerdir.

Bilim tarihine adlarını ilginç çalışmalarıyla yazdıran iki ünlü bilge ise, M.Ö.161-127 yılları arasında yaşamış olan Rodos'lu Hipparhos ile çağdaşı yani yaklaşık aynı yıllarda yaşayan Heron'dur. Bu iki Eski Yunan bilim adamından Hipparhos daha çok *astronomi* ile ilgilenmiştir. Bu alandaki çalışmalarıyla ünlüdür. O, 'dünyanın, yörüngesinde, hareket halinde iken, yaptığı salınımlar' ile ilgilenmiştir. Heron ise daha çok mühendislik alanında önemli sayılabilecek eserler vermiştir.

Bir başka ünlü ise M.Ö.II.yüzyılda yaşamış olan Batlamyos (Ptoleme ya da Ptolemaios)'tur. Antik Çağ'dan başlayarak Orta Çağ boyunca astronominin temsilcisi olmuştur. Bu alanda yaptığı çalışmalarının Kopernik tarafından yenisi ortaya konuluncaya kadar, geçerliliğini koruduğu bilinmektedir. Bu gün bile kendinden söz ettiren buluşları bulunmaktadır. O'nu özellikle ünlü yapan, eseri *El Macesti*'dir. Bu büyük yapıt, Aristoteles'in *Mantık* ve Siboye'nin *İlmi Nahv*'ından sonra, bilhassa İslam dünyasında *üçüncü kitap* olarak kabul edilmiş olup ; Hipparhos'un gözlem ve düşüncelerine dayalı olarak yazıldığı bilinmektedir. Bu eserin, aynı zamanda ansiklopedik bir içeriği de vardır ve geometrinin astronomiye uygulanması niteliğindedir. Bu ansiklopedik eser, çok uzun yıllar hatta yüzyıllar, bu konularda bilgi edinmek isteyenler için vazgeçilmez bir kaynak oluşturmuştur. Ayrıca O'nun *projeksiyon sistemleri* üzerindeki araştırmaları vardır ve bu sistem kendi adıyla anılan *coğrafya atlasları*'nın hazırlanması sırasında kullanılmıştır ve insanlık alemi bundan uzun süre yararlanmıştı.

Diophant da İskenderiye Okulu'nun bir üyesidir ve büyük bir olasılıkla Batlamyus'un öğrencisidir. Diophant'ın esas ilgi alanı *matematik* tir. O daha sonra adı *Matematik* olan bir eser bırakmıştır. Daha önce de sözünü etmiş bulunuyoruz ; bu tür bilgilerden **Matematik** adının M.Ö.III.yüzyıldan beri kullanıldığını öğreniyoruz. Benzer biçimde, bir çok bilim dalının adının da yüzyıllar öncesine kadar uzanan bir geçmişi olduğu saptanabilmektedir.

Daha çok *cebir* alanında çalışan ve eser veren Diophant'ın kendi adıyla anılan *lineer olmayan cebirsel sistemler*, bugün bile çeşitli cebir kitaplarında yer alabilmektedir. O'nun gerçek çalışmaları arasında *Diophant Denklemleri* olarak adlandırılan konu ise şudur : Genel şekli  $P(x,y,z,...) = 0$  olan denklemlerde tam sayı olan çözümlerin bulunması ...Bunun tipik bir örneği ise

$$a x + b y = c$$

türünden denklemlerdir. O'nun özellikle *Arithmetika* adını taşıyan eseri bu konuları içermektedir. Bu kitap 13 ciltten oluşmakta olup, başka Yunan bilgilerinin çalışmaları da içeren bir büyük eserdir. O'nun, ayrıca, bir de *Peri Polygonon Arithmon* adında bir başka kitabı daha vardır.

Diophantus'un, çalışmaları sırasında ilk kez sembol kullandığı ve cebir

problemlerini çözerken geometriden yararlandığı görülmüştür.

Kendisine pek çok yakıştırmalar yapılmış, iftiralarda bulunulmuştur. Örneğin çalışma olarak sunduklarının kendisine ait olmayıp, Yunan filozoflarından bazılarının çalışmalarından derlemeler yaptığı ; matematikçilerin buluşlarını aktarırken, kendisi yapmış gibi bir anlam çıkarılabilecek ifadeler kullandığı şeklinde sataşmalar olmuştur. Buna karşın kendisini taklit ya da kopya eden başkaları da çıkmıştır. Ancak bütün bunlar biraz da kanıtlanamayan iddialar olarak ortada kalmıştır.

İskenderiye Okulu matematik ve astronomi dışında anatomi, kimya ve fizik konularında da bilgi üretilen ve bilim yapılan bir merkez durumundadır. Önceden değindiğimiz gibi, zamanının en ünlü kütüphanesi ve müzesi oradadır. Bu kurum, o çağa göre bir üniversite düzeyi oluşturmuştur. Bu paragraf içinde anlatılmak istenilen, İskenderiye Okulu'ndan yeniden söz etmek değil, aksine böyle üst düzeyde bir yapılaşmanın, herhangi bir nedenle ortadan kalkması durumunda, bunun etkisini ve sonuçlarını tartışmaktır.

Burada, İskenderiye Okulu tipik bir örnek oluşturmaktadır. Doğaldır ki benzeri bir çok kurum, zaman içinde tarihi misyonunu tamamladıktan sonra göçüp gider. Ancak hiç bir zaman bir boşluk, boşluk olarak kalamaz ve bir süre sonra o boşluk bir başka benzeri tarafından mutlaka doldurulur. Ne var ki bu dolduruşta elbette bir öncekinin aynen oluşacağını hayal etmek fazlaca iyimserlik olur. İşte bu varsayım ve iddialardan hareket ederek, tartışılacak olan, bu konunun içeriğinde önemli sayılacak iki esas öge, aklımızı kurcalamaktadır. Bunlardan ilki, bu okulun ortadan kalkmasıyla onun izlediği ve adeta empoze ettiği bilimsel doktrin ve uyguladığı felsefe de ortadan kalkmış ve bütünüyle gücünü yitirmiş midir ? Diğeri ise, bu dağılmanın sonucu, bir bakıma kendi başlarına kalan ya da başka yaşayan okullardan çağırılan bilim adamları veya filozofların, bundan sonraki aşamada yaptıkları ile savundukları fikirlerdeki etki gücü, eskisi gibi devam edebilecek midir ?

Bu ikinci soruyu bir başka türlü ifade etmek de olanaklıdır. Bu kişilerin felsefe ya da bilim yaptıkları sırada ortaya çıkan bu güç, bireysel midir, yoksa bir kadro ya da bir ekip işi midir ? Bunun tam bir yanıtını vermek oldukça güç bir şey. İleriye dönük incelemelerimizde bunlara yanıt oluşturacak çeşitli örneklerle rastlayacağız. Her iki tezin de geçerli olabildiği durumlarla karşılaşacağız. Göreceğiz ki ya kişiler çok güçlüdür, kalıcı ve etkileyici bir doktrine imzasını koymuştur ya da doktrinler çok güçlüdür ve kişileri aşmış kitlelere malolmuştur. Ancak bütün bunlar oluşurken olaylar, yine de genel tarih içinde olup bitenlerden soyutlanamaz. İşte bütün bu açıklamalarda anlatılmak istenilenler, seçtiğimiz örneğimizde ortaya çıkan durum kadar çarpıcıdır. İskenderiye Okulu her ne kadar M.S.VIII.yüzyıla kadar varlığını

sürsürmüşse de etkinliği belirli bir süreden sonra esasen azalmaya başlamıştır. Özellikle M.Ö.30 yıllarında Roma İmparatorluğu etkisine giren Eski Mısır'da her kurum gibi, bundan İskenderiye Okulu da kaçamazdı ve nitekim öyle de olmuştur.

Bu olayın baş etkeni de inanılmaz gibi görünen ama gerçek olan ve sonuçları ile dünya tarihinin geleceğini bir çok yönden etki altında bırakan Roma-Mısır savaşı ve onun kahramanlarıdır. Mısır tarihinde hanedana mensup bir çok Kleopatra'lar içinde kuşkusuz en ünlüsü, VII.olanıdır. O, M.Ö.69-30 yılları arasında yaşamıştır ve kendi iç hesaplaşmaları nedeniyle de, tarihte İskenderiye savaşı olarak yer alan bir çatışmaya katılmak ; sonuçlarına katlanmak zorunda kalacaktır. Lagos hanedanında en dikkate değer ve bir tanıya kadar güzel olan Kleopatra VII, önce kardeşlerine karşı savaş açmış ve onları yenmiştir. Bu sırada Roma Kralı Sezar, M.Ö.48 de, İskenderiye'ye girmiştir.

Doğal olarak, bu öykü tarih boyutunda benzer açıklamaları içererek sürüp gidecektir. Ta ki Kleopatra ile Sezar'ın yaşanmış aşklarından ve engerek yılanına kendilerini sokturarak intihar edişlerine ; Roma'nın yüce komutanı Antonius'un zaferlerine varıncaya kadar... Bütün bunlar belki bizi doğrudan pek ilgilendirmiyor. Ancak biraz önce değindiğimiz gibi, Eski Mısır'ın tarihini yazan olayların sonucunda, bilim dünyasında etkisini gösteren önemli bir boyut ortaya çıkıyor ; çünkü bütün bu olup bitenler sonucunda ortadan İskenderiye Okulu'nun etkin gücü kalkmış olmaktadır. Gerçekten de, Eski Mısır'ın egemenliğinin Roma yönetimine geçmesinden sonraki süre içinde artık, önceki yüzyıllarda olduğu gibi önemli imzaların ortaya çıkmadığı ve bu okulun gücünün artık bilimin kalbinin atışını kontrolü altında tutamadığı açıkça anlaşılmaktadır. Her ne kadar okul varlığını M.S.700 lü yıllara kadar taşımış görülüyorsa da bu var oluş şekli, son açıklanan yaşam biçimine uygundur. Bütün bunlardan bir başka anlam çıkarmak ya da farklı bir yorumla şunu da düşünmek olanaklıdır. Ola ki Roma yöneticileri, bu bilim adamlarını ve filozoflarını ülkelerine götürüp orada çalışmalarını sağlamışlardır. Buna dair ayrıntılar, bu ünlülere ait hayat öyküleri incelendiği sırada ortaya çıkacaktır. Ancak ne var ki tarihteki boyutuyla daha çok askerlik ve politikayla ilgili bir merkez olduğu bilinen Roma, bu tarihlerden sonra bilimde de söz sahibi olmaya başlayacaktır. Gerçi bunun için zaman gereklidir ; ama bu zaman, Avrupa'da *rönesans ve reform* yapıldığı yıllara kadar bol bol vardır.

Burada dikkatle gözönünde bulundurulması gereken en önemli husus, İskenderiye Okulu'ndan söz ederken, okulun bilimsel düzeyinin ve bilim politikasının devamındaki ve ondaki gelişmelere yönelik süreçtir ; yoksa binası ile ve yerleşimiyle yani fiziksel varlığıyla ilgili bir yorum yapılmadığıdır.



Hatta anımsanacağı gibi, daha yukarılarda yine bu okuldan söz ederken onun, M.Ö.47 de İskenderiye limanı büyük yangınında yandığı ve kullanılacak ölçüde zarar gördüğü belirtilmişti. İşte bu yaklaşımdan çıkarılması gereken sonuç, gerçekte tartışılmak istenilenin, İskenderiye Okulu'nun bilimsel erkinin ne durumlarla karşılaştığıdır. Çünkü bu tartışma ve yorumlar, gelecekteki **bilim tarihi** boyutunu ve **bilim felsefesi** boyutunu belirlemede olağanüstü önem kazanmış olacaktır. Bunları, bundan sonraki bölümlerde yapılacak çalışma ve açıklamalarda yer yer birer gerekçe olarak kullanmak suretiyle, bunlarla bağlantılı bir çok yeni yorum yapabilmek olasılığı belirmiş olacaktır.

İskenderiye Okulu'nun etkisini yitirmesi ve giderek ortadan kalkmasının bir başka açıklaması daha bulunmaktadır. Bunun, önceki anlatılanlardan oldukça farklı ve değişik bir içeriği bulunmaktadır. Okulda, pozitif bilimlerle uğraşmalar azaldıkça ve özellikle M.Ö.30 yılında Roma egemenliğinden sonra okulun çalışma konuları İlahiyat ve Felsefe ağırlıklı olmaya başlamıştır. Bu durum, bilim dünyasına katkısını önemli oranda azaltmış ve bu bağlamda İskenderiye Okulu'nun önemi de azalmıştır. Bir bakıma, yapılanlardan bilimin payına düşen pek bir şey yoktur. Böylece önemini ve değerini oldukça yitiren bu okul, önceden de değinildiği gibi varlığını M.S.VIII.yüzyıla kadar sürdürmüştür. Bu süre içinde okul hem yer hem de ad değiştirmiş ve artık *İskenderiye Felsefe Okulu* adıyla tanınır olmuştur.

Bu yüzyılda Halife Ömer'in girişimleriyle Urfa'da ve Antakya'da *bilim merkezleri* kurulması düşüncesi, giderek gerçekleşecektir. Böylece, bilim dünyasının dikkatleri, bu yöne doğru çevrilmeye başlamıştır. Nitekim Halife Ömer, İbn-i Abdülaziz'in bu kararı üzerine, Urfa Harran'da bir bilim merkezi kurdurmuştur. Antakya'da da bir bilim merkezi oluşturulması gündemde olmasına karşın, buradaki oluşum tam olarak amacına ulaşabilmiş değildir. Bu bilim merkezinin adı daha sonra hiç bir yerde geçmeyecektir. Buna karşın Harran'da oluşturulan bilim merkezi, gerçekten bilim dünyasında yerini alacak ve etkisi yüzyıllar boyunca sürecektir. Çok önemli çalışmalar yapıldığı bir merkez olarak anılmaktadır. Pek çok buluşa burada tanık olunmuştur. Bu gibi gelişmelerden, kendi kronolojik akışı içinde elbette daha sonra da söz edilecektir. Şimdilik diyebileceğimiz, bu oluşumların İskenderiye Okulu'nun öneminin azalmasında etken olduğu ve hatta onun ortadan kalkmasının nedenini oluşturduğudur.

Bu süreçte unutulmaması gereken önemli etkenlerden biri, dindeki gelişmelerdir. Sözü edilen tarih sürecine dikkat edilirse, Hıristiyanlığın ortaya çıktığı ve hızla yayılmaya başladığı yıllardır. Hıristiyan dininin yayılmasında misyonerlik görevlerinden bir çoğunu bu tür okullar üstlenmiştir. Olası-

dır ki, İskenderiye Okulu da bu misyona hizmet etmiş olanlardan biridir.

Belki bütün bunlardan sonra şu açıklamayı getirmek olanaklıdır : İskenderiye Okulu (eğer) misyonerlik görevi üstlenmişse Hıristiyanlığın gelişmesine ve yayılmasına katkıda bulunmuştur. Çünkü 'İskenderiye Felsefe Okulu' artık, Eski Yunan uygarlığına ait bir okuldur ve Atina'da bulunmaktadır. Bu şekilde pozitif bilimlerdeki çalışmalardan uzaklaştığı gibi, bunların gelişmesine karşı direnç oluşmasına da katkı sağlamıştır. Bu oluşum ileride çok çarpıcı örnekleriyle görüleceği şekilde, bir çatışma olgusunu sergilemektedir. Bilim Tarihi bunun ilginç sayılabilecek çeşitli örnekleriyle doludur.

Antik Çağ'ın M.Ö.döneminin zengin ve renkli hatta biraz da hareketli diyebileceğimiz anlatımına ve izlenimine karşın, aynı çağın M.S. dönemi için benzeri şeyleri söylemek oldukça güçtür. Burada yapılacak incelemeden de anlaşılacağı gibi bu döneme egemen olan, öncekinden çok farklı bazı etkenler vardır ki bunların en önemli ikisi : politika ve dinsel (teolojik) oluşumlardır.

Anımsanacağı gibi, başta yapılmış olan kabullere göre Antik Çağ'ı M.Ö. 500 ile M.S.500 yılları arasına yerleştirmiş, yaklaşık 10 yüzyıllık bir tarih aralığını kaplayan bu sürecin ortasında da İsa Peygamber'in var olduğu bilincinde, bu düzenleme yapılmıştır. Esasen M.Ö. ve M.S. (ya da İ.Ö. ve İ.S.) deyim ya da sembollerini kullanarak, aynı zamanda bunu yadsımak, kendi kendimizle çelişmek olurdu. Bu yaklaşımın bir sonucu olarak, görülmüş ve görülecektir ki, insanlık ve düşünce tarihi gibi disiplinler, din olgusundan oldum olası etkilenmişlerdir. Yani ondan soyutlanabilmiş değillerdir.

İleride yeri geldiğinde, geniş bir şekilde İslamiyet'ten de söz edilecektir. Onun da toplumlar ve uygarlıklar üzerindeki etkisi çok büyük olmuştur. Ancak şimdi Hıristiyan dininin ortaya çıkışından ve yayılmasından söz etmenin zamanıdır. Önceki açıklamalarda da görülmüştür ki, bilim ve din arasındaki ilişkiler, tarih boyunca incelenmeye değer olmuştur. Çünkü bu yüce değerler insanlığa ait erdemlerdir. Ancak onları çoğu kez çatışma halinde görüyoruz.

İlk çağ uygarlıklarını incelerken, tek tanrı fikrini kabul eden ve ona yönelen toplumlarda, toplumun ve toplumda ortaya çıkan bilim olgusunun güçlü ve kalıcı olduğu gözlenmiş ve kanıtlanmıştır. Aynı düşünce ve oluşum, sonraki uygarlıklarda da görülmektedir. Her ne kadar Eski Yunan uygarlığında mitolojik anlamda pek çok tanrıdan söz edilmekteyse de, yine de bunların üzerinde bir baş tanrı Zeus bulunmaktadır ve O tanrıların tanrısıdır. İsa Peygambere gelince ...

İsa Peygamber 0 (sıfır) yılında doğmuştur. Daha sonra yapılan takvim düzenlemeleri bunu böyle kabul etmişlerdir. Demek ki bu milad, insanoğlu tarafından yapılmış olan bir kabule bağlıdır.

İsa Peygamber fakir bir marangozdu. Nasıra kasabasında doğmuştu. O Celile adlı bir köyde yaşamaktadır. O'na varıncayadek hemen hiç kimse, büyük kitleleri peşinden sürükleyecek güçte görülmemiştir. Böyle bir fikir akımı yaratma gücüne ulaşan İsa Peygamber, mucizeleriyle de dikkatleri üzerine toplayacak ve Hıristiyanlığı insanlığa sunacaktır. Bazı uygarlıklarda görülen tek tanrı kavramının yerleşmesinin etkisiyle bazı hareketler olmamış değildir. Ama bunlar oldukça yöresel karakterler göstermiştir ve güçlü bir lider tarafından yönlendirilmiş değildir. Basit hareketler olarak kalmışlardır.

İsa'dan önce adları peygambere çıkmış ancak felsefe okuluna bağlı olmayan ve büyük kitleleri de pek ardından sürükledikleri söylenemeyen İsrailoğullarının İlyasa, Amos, Yuşa, Ermiya gibi kişileri, yoksulluğun ve köleliğin egemen olduğu toplum yapılarına baş kaldırıyor ve insanların özgür ve huzurlu ortamlarda mutlu olarak yaşamaları gerektiğini savunuyorlardı. Tam da bu sıralarda ve bu ortamda, hepsinden daha güçlü bir ses duyulacaktır. Bu ses, çoban Amos'un sesinden de daha güçlü olan bir sesin sahibine aitti ve bu ise marangoz İsa'nın sesiydi. Çünkü O, aynı zamanda Stao Okulu felsefesini esas almış ve Hıristiyan dinini bu okulun felsefesiyle özdeşleştirmiş bulunmaktaydı. Bu felsefenin özüne inilirse : *doğal yaşama dönülmeliydi.*

İsa Peygamber düşüncelerini savunurken şöyle sesleniyordu : (\*)

*“Gökteki kuşlara bakınız ; ne ekerler ne biçerler, ne kilerleri ne ambarları vardır. Oysa ‘Baba’ onları yeterince beslemektedir. Kırlardaki çiçeklere bakınız ; ne çalışırlar ne de iplik eğirirler, oysa ‘Baba’ onları yeterince giydirmektedir. Vay şimdi tok olanların haline, çünkü aç kalacaklardır. Vay şimdi gülenlerin haline, çünkü ağlayacaklardır. “*

İsa Peygamber'in söyledikleri ve anlatılmaya değer öyküleri, adları Matta, Markos, Luka ve Yuhanna olan dört İncil'de bir araya getirilmiştir. *Yeni Ahit* adı verilen ve dört İncil'den oluşan bu dini yapıt, *Eski Ahit* adı verilen Tevrat'ı da tümüyle kapsamaktadır. Esasen bu oluşum, ilk anda Hıristiyanlığın, bir Yahudi mezhebi olduğu şeklinde yorumlanmasını gerektirmişse de ancak Hıristiyanlığın bir sistem olarak yayılışı, İsa'nın ölümünden sonra Tarsus'lu Pavlus'un çabaları sonucu gerçek amacına uygun bir aşama gösterebilmiştir.

Eğer bu çalışmamızın ağırlığını *dinler tarihi* oluştursaydı, elbette yaklaşımımız farklı ve kaynaklarımız da buna göre seçilmiş olurdu. Yine de bu konularda daha derinlenmesine ve bilimsel değerde inceleme yapmak isteyecek olanlara, bu çalışmanın kaynakları arasında gösterilmiş olan bir eser salık verilebilir : yazarı Dr.Maurice Bucaille tarafından kaleme alınmış ve

(\*) Orhan Hançerlioğlu, **Düşünce Tarihi**, Remzi Kitabevi, İstanbul, 1977, s. 101

dilimize çevirilerek yayımlanmış olan *Kitab-ı Mukaddes, Kur'an ve Bilim...*

Maurice Bucaille gerçekte bir tıp doktorudur. Esas mesleği dışındaki uğraş alanı ise *semavi dinler* ile ilgilidir. Mesleki formasyonunu, bu dinleri incelemeye, bunlar için yazılmış eserleri yorumlamaya yönlendirmiştir. Bunda da oldukça başarılı olmuştur. Bizim için daha da ilginç sayılabilecek bir yönü, bu incelemeler sırasında, Kur'an-ı Kerim'in etkisinde kalarak müslüman olmasıdır. Kitabının önemi ve bizi ilgilendiren yönü ise, tamamen bilimsel kılınarak, yani kitabın sonuna kadar her türlü yorumunda bilim olgusunu ön planda tutarak, dini oluşumlar ve gelişmelerle bilimde ortaya çıkan durumları zaman zaman tartışarak, bizler için bu konuda gerekli temel malzemeyi oluşturmuş olmasıdır. Bu içeriğiyle bu kitap, ilerideki konularımızda, özellikle bundan sonraki bir-iki bölümde, kendisinden yine söz ettirecektir.

Bizim bu çalışmamızın amacı saptanmış ve başlangıçta açıklanmıştır. Bu nedenle bu tür konuların içeriğine ne kadar girmek gerektiği ölçüsü, bir bakıma bu amaç ile sınırlandırılmış olmaktadır. Aksi halde bu kitap asla bitemez ve bitse bile okunamaz olurdu. Öyleyse bizim için gözden kaçırılmaması ve özen gösterilmesi gereken şey, amaca doğru ilerlerken, kaynaklarımızı fazlaca zorlamadan ve yorumlarımızla getirilmek istenilen fikirleri çok iyi bağdaştırarak, konumuzla ilgili sağlıklı bir sona ulaşmaya çaba göstermek olmalıdır. Bu nedenle, İsa Peygamber'in yaşam öyküsünden çok, toplumları yönlendirişindeki erki ve bir felsefenin yayılımının toplumlara ne şekilde maledildiğini, Hıristiyan dininin ortaya çıkardığı sonuçların bilim üzerindeki etkisi gibi önemli ve hatta ayrıcalıklı saydığımız konuları incelemeyi yeğleyeceğiz.

İsa Peygamber'den sonraki yıllar, hatta yüzyıllar, yoksulluğun erdem sayıldığı bir toplum anlayışı içinde geçmiştir. Hemen her yerde dilenciler ordusu oluşmuştur. Dini çalkantılar büyük boyutlara ulaşmış ve siyasi yapılanma ile bazen birlikte, bazen karşı durumlarda etkin olarak, başta bilim ve bilimsel çalışmalar üzerinde, çoğu kez olumsuz görüntüler vermiştir. Özellikle *Orta Çağ (M.S.476-1453)* dönemi, bilimin büyük bir dinsel baskı altında olduğu süreci kapsar.

Bunlara dair ayrıntılar bundan sonraki bölümümüzün incelemeleri arasında yer alacaktır. Ancak bu karamsar görüntüye karşın, bu çağda da yürekli ve inançlı insanların, bilim adına verdikleri onurlu savaşı görmek ve yorumlamak, insanlık adına bize gurur verecektir.

Antik Çağ hakkındaki bilgilerimizi toparlarken, buraya kadar değinilmemiş olan ancak az da olsa önemli sayılabilecek diğer bazı uygarlıklardan söz etmeden geçilmeyecektir. Bu anlatımda, ister istemez geriye dönüşler ise bir zorunluluk olmaktadır.

İran uygarlığı, M.Ö.VI. – V. yy.dan beri, önemi gittikçe artan bir devlet oluşturarak, tarih içindeki yerini almıştır. Bu uygarlıkta bilim adına önemli sayılabilecek bir çok çalışma da yapılmıştır. Buldukları coğrafya itibariyle, daha çok yakın çevrelerindeki uygarlıklarla bilgi akışı sağlayabilmişlerdir. Bunların başında da Hind ve Babil uygarlıkları gelmektedir. Olasıdır ki Eski Mısır ve Eski Yunan uygarlıklarıyla da uzak mesafelere rağmen etkileşim sağlamış olmalıdırlar. Özellikle Büyük İskender'in savaşçı karakteri ve ülkeleri egemenliği altına alma tutkusu sonucu, ulaştığı her uygarlıkta, bunun sonuçlarının olumlu ya da olumsuz bir görüntüsü olmuştur. Örneğin bu hareketlerden sonra, İran uygarlığının ve biliminin, Eski Yunan okullarının etkisinde kaldığı sanılmaktadır. Buna karşın Pehlevi dilinde yazılmış pek çok İran eserinin alıp götürüldüğü rivayet edilmektedir. Bunlar arasında Çin ve Hint biliminden alınmış bilgiler de bulunmaktadır.

M.Ö.327 – 316 yılları, Büyük İskender'in fütihat yıllarıdır. Buna yukarıda bir parça olsun değinilmiştir. Bu eylemler içindeki Büyük İskender, neredeyse bütün ülkeleri bir bayrak altında toplamak düşüncesiyle Hindistan'a kadar gitmiştir. Bu askeri seferler sırasında İyonya ve Eski Yunan kültür ve bilimi de Hindistan'a kadar ulaşabilmiştir. Bunun bir sonucu olarak M.S.sının uzun bir zaman aralığında, bu uygarlıklarda Eski Yunan dili konuşulmuş bulunmaktadır. Büyük İskender'in bu coğrafyalarda egemenliği sürerken, yönetimi ele geçiren Mauriya Hanedanı'ndan Asoka [yönetimde kaldığı süre : M.Ö.270 - 232] Budizm dinini seçmiş ve ülkesine bunu yerleştirmiştir. Bazı kitabelerden anlaşıldığına göre Asoka, aydın bir kişidir. Hastane kuran, botanik bahçeleri açan, insanların mutluluğu için çalışan bir hükümdardır.

Artık din ile bağlamli oluşumlar ve kavgalar dönemine girilmiştir. Dünyanın bir çok yerinde buna dair hareketler, kıpırtılar görülmekte, çeşitli denemeler yapılmaktadır.

Bunun ilginç bir örneği de İran'da görülmüştür. İran'da Mani adında bir adam, bir akıllı adam çıkar ve bütün dinlerin tek bir din olduğunu savunur. İnsanları ve toplumları tek bir din etrafında toplanmaya çağırır. M.S.216 – 276 yılları arasında yaşayan bu İranlının oluşturmaya çalıştığı dine kendi adını vermesiyle, bu dine *Manilik* denilmiştir. Bu felsefe, bu görüş hızla dünyaya yayılmış ; taraftar bulmuştur. Gerçekte amacı, din kavgalarına son verip, onlardan bir senteze ulaşmaktır. Henüz İslamiyetin ortaya çıkmadığı bir dönemde bunların yaşanması, bu çabalar, yeni din arayışlarına olan gereksinmeyi işaret etmektedir. Mani'nin bu çabaları bir bakıma taraftar bulurken bazı kesimler ise tepki göstermiştir. Çünkü bu tür gelişmeler bazı kişilerin ya da kesimlerin işine gelmemektedir.

Bunlardan bir kesim, Zerdüşť rahipleridir. Bunlar, M.S.276 da Mani'yi ya-

kalayıp, dersini yüzerek, öldürmüşlerdir. Manilik’de her dinden bir kısım, bir şeyler vardır. Temel felsefesi, iyilik-kötülük karşıtlığına dayanmaktadır. Ayrıca işi biraz da ileri götürerek, İsa’nın kendisini müjdelediğini ve O’nun sözünü ettiği ‘kutsal ruh’un kendisi olduğunu iddia etmiştir.

M.S.203- 270 yılları arasında yaşamış olan Mısır’lı bir bilgin olan Plotinos’un savunduğu fikirler de aşağı yukarı öncekine benzemektedir. Plotinos ortaya attığı iddia ile insanın Tanrıya benzemesi gerektiğini savunmaktadır. Çünkü O (Tanrı) salt iyiliktir, salt güzelliiktir, erdemdir. O’nun doğduğu yıllarda Mısır, Roma İmparatorluğu’nun bir parçasıdır ve Plotinos gerçekte Mısır’da yaşayan Roma’lı bir çiftin çocuğudur. Plotinos genç yaşlarından başlayarak felsefe ile ilgilenmiştir ve İskenderiye okulunda eğitim almıştır. Ammonios Sakkas’ın öğrencisi olmuştur. Roma İmparatorluğu’nun İranlılara karşı açmış olduğu savaşa da katılmıştır.

Savaşta yenilen Romalılar, ülkelerine döndüler. Plotinos da bu olay sonucu Roma’ya giderek oraya yerleşecektir. Burada kendisine ait olan bir de okul açmıştır. Bu okulda felsefe öğretimi yapılmaktadır. Buradan pek çok ünlü kişi yetişmiştir. 243 yılında ölünceye kadar bu işi sürdürmüştür. Bu iş O’na, iyi ve mutlu bir yaşam sağlamıştır.

Bu Mısır’lı ama Roma kökenli filozoftan niçin söz ettiğimize gelince ... Yukarıda çok kısa değinildiği gibi, felsefesinden sezilendiği kadarıyla O, Stao Okulu felsefesini benimsemiş bulunuyordu. Platon (Eflatun)’un etkisinde kalmış olduğu besbellidir. Oysa Platon M.Ö.428-348 de yaşamıştır. Demek ki aradan yaklaşık 600 yıl geçmiş olmasına karşın, Platon hala etkilidir. Üstelik, artık, Aristoteles’in ünlü Organon adlı eseri de vardır ve kullanılmaktadır.

Son cümlemizin konulmasının bir amacı vardır. M.S.ki *Antik Çağ* dönemini incelerken, olayların gelişiminin, bizim açımızdan bakıldığında, öncekinden farklı olduğunu sezinliyoruz. Yani bilim alanında, eskisinde olduğu gibi heyecanlı bir ortam yok artık ! İsa Peygamber’in Hıristiyan dinini ortaya attığı M.S.30 yılından sonra, toplumları ayağa kaldıran, artık başka türden yaklaşımlardır. Ayrıca Aristoteles’in mantık’ı acaba bilim içinde bir fren görevi mi yapmaktadır ? Çünkü artık bilim yapılırken uyulması gereken kurallar vardır ya da artık her yapılan şeye bilim denilmemektedir. Yapılanın bilim olabilmesi için Aristoteles’in tanımladığı biçime ve kalıba uyması gerekmektedir. Bu konuya ileride çok daha önemli ve gerçekçi yorumlar getirmek olanağı bulunacaktır. Göreceğiz ki, yukarıdaki iddiada bir parça da gerçek payı vardır.

İkinci bir yaklaşım da şu olabilir : M.Ö.ki *Antik Çağ* döneminde, Aristoteles’in o güne kadar yapılan çalışmalarını, bilimsel bir dil ve tutarlılıkla der-

lemesi ve açıklamış olması ve ondan sonra gelenlerin bu görüşü benimseyerek, ikirciklenmeden uygulamış olmalarının bir sonucu, pozitif bilim alanlarında temel fikirlerin ortaya döküldüğü şeklidir. Denilebilir ki daha sonra gelenler, yeni bir kavram ya da oluşum sergilemeden, eskiden yapılanları yinelemeyi ve onlarda bir takım yeni olmayan şeyleri yapmayı yeğlemişlerdir. Bu ise onlara bir ad kazandırmamış, bilim tarihine sadece ‘Aristo’nun öğrencileri’ ve ‘Platon’un öğrencileri’ gibi bir ekolü temsil eden topluluklar olarak geçmişlerdir.

Bunlar iki sonucu doğurmuştur ki özellikle Antik Çağ’ın ikinci yarısı olan M.S.ki dönemde, bu çok daha belirgindir. Çağı bütünüyle etkileyecek adlar çıkmamakta ve bilimsel akımlar görülmemektedir. Doğal olarak bu bir karşılaştırmadır ve M.S.ki dönemde adından söz edeceğimiz kimseler de bulunabilecektir. Ancak ne var ki üzerinde durduğumuz husus, ayrıntılara inildiğinde, çağın topluma yansıyan ağırlığının, ağırlık noktası itibariyle başka tarafa kaydığı şeklidir.

İşte yukarıdaki paragraflarda, İran’lı Mani, Mısır’lı Plotinos’dan söz etmemiz biraz da bunu çağırıyor olmalıydı. Nitekim aynı bağlamda devam edilirse, *Son Yunanlılar* olarak adlandırılan düşünürlerden Porfirios (M. S.233-304) ile Jamblikos (M.S.233-333) ve Proklos (M.S.412-485), Platonculuğu sürdüren filozoflar olarak görülmektedirler. Bunlar, Hıristiyanlığın ilk yüzyıllarında, ‘çok tanrıcılığı’ sürdürmeye çalışanlardır ve *Yeni Platoncular* diye anılmaktadırlar. Onlara göre mutlak (saltık) asla bilinemez ve onunla bir ilgi kurulamaz.

Onların öğretileri incelendiğinde, Eski Mısır mistisizmi ile paralellik kurmak olanaklıdır. Tanımladıkları tanrılar aracılığıyla insanlara ulaşabileceklerini sanmaktadırlar. Öyle ki bu tanrılar ‘üçlü bir sistem’ oluşturacak şekilde düzenlenmiştir ve bu sistem “ *triple ternaire = üç üçzlü* “ sistem olarak adlandırılabilir. Burada da, çok önceden beri sezindiğimiz ve yer yer vurgulanmış olan, *diyalektik üçlemeyi* gerçekleştirmek üzere *tez-antitez-sentez* üçgenini oluşturmuşlardır.

*Orta Çağ* olarak adlandırılmış olan süreci geçmeye yaklaştığımız sıralarda ; dinsel etkilerin daha çok ortaya çıktığı, büyük savaşların yapıldığı ve toplumları etkilediği bir dönemi izliyoruz. Bütün bunlarda, o güne kadar yapılan bilimsel çalışmaların etkisi yok mu acaba ? Bana göre, bilimsel birimlerin, aynen Archimedes örneğinde olduğu gibi, teknik ve uygulamalı konulara yönelmesi ; insanların artık madeni işlemleri ve kimya yoluyla maddeleri ve özelliklerini belirleyerek istedikleri şekilde kullanıma başladıkları ; ileri ve uygar toplumlarda, nüfus artışına koşut olarak her alanda eğitim yoluyla, belirli hizmetleri üretecek insan gücü oluşturdukları ; bu gü-

cün bir kısmının savaşmak amacıyla (asker kesimi) eğitildiği ve artık düzenli ordular oluştuğu ; bu fikirle birlikte askerlik mesleğinin eğitiminde aşama aşama gelişmeler olduğu ve savaşa ait taktikler ve denenmiş ya da en azından provaları yapılmış askeri düzenler elde edildiği ; uygarlık ölçüsü derecesinde karar organlarının oluştuğu ve meclislerin çok çeşitli konuları, bu arada öncelikle kendi ülkelerinin gereksinmelerine öncelik veren konuları görüşüp tartışarak kararlar ürettikleri ; bunların gerçekleşebilmesi için bir siyasi birliğin ve ortamın oluşması zorunluluğu ; bu siyasal ortamın oluşmasının öncülerinin de *bilgi ve kültür (ekin)* olması gerektiği gibi bir usavurma olanaklı görülmektedir.

Diğer taraftan 'din olgusu', toplumları şaşkına çevirmiş, misyonerlerin etkin çabaları sonucu toplumlar sarsılırken, toplumları yönetenler de güç durumlarında kalmışlardır. Henüz İslamiyet ortada yoktur. Hıristiyanlık ve Musevilik oldukça etkili iki dindir. Buna karşın doğuda Budizm ve Şamanizm, en az diğerleri kadar etkili ve yaygın dinlerdir. Onların temelleri de birer felsefeye dayanmaktadır ve bu felsefeleri ne kadar güçlü ve tutarlıysa o dinin tutunma ve yayılması da o denli güçlü olmaktadır. Bu oluşum bilime rağmen gerçekleşince, *din* ile *bilim* sanki karşı karşıya gelmiş gibi görülmektedir. Sanki öyle bir oluşum sergilenmektedir ki birinin olduğu yerde diğeri barınamaz. Özellikle pozitif bilimlerle uğraşanların topluma kazandırmak istedikleriyle, felsefe tabanlı dinsel ya da siyasal oluşumlarda topluma verilmek istenilenler, görünüşte hep toplum yararına olmakla birlikte ; temelde toplumun aydınlanması ya da karanlıkta bırakılması gibi bir yol ayrımında bu çatışma kaçınılmaz olmaktadır. İşte *Orta Çağ'* a bu karamsar bakış altında girmek zorunda kalmaktayız.



## BÖLÜM 6

### ORTA ÇAĞ / BİLİMDE DURGUNLUK ÇAĞI [YARI KARANLIK – YARI AYDINLIK]

Bu bölümde yeni bir çağ, yeni bir dönemi inceleyeceğiz. Önceki bölümlerde M.S.500 yılına kadar gelmiş bulunuyoruz. Şimdi de M.S.500 ile M.S.1500 yılları arasına sıkışan, yaklaşık 1000 yıllık (10 yüzyıl) bir zaman sürecinde bilim adına olup bitenleri anlamaya ve yorumlamaya çalışacağız. Bu süreç **Bilimde Durgunluk** olarak nitelendirebileceğimiz duragan bir oluşum sergilemiştir. Önceki bölümlerde anlatılanlar kadar hareketli ve canlı, tartışmalara açık ve durmadan gelişme çabası içinde olan bir görüntü alınamayacaktır. Aksine yer yer, çeşitli çatışmalar nedeniyle, belki de geriye doğru gidişler bile olduğu söylenebilecektir. Ancak bütün bu karamsar açıklamalara karşın, bilim adına elbette bazı olumlu sayılabilecek girişimlerin görüldüğü de gözlerden kaçmayacaktır. Ayrıca bu süreç içinde ve biraz da sonlarına doğru, Avrupa'nın uygarlıklar ve siyasi coğrafya bakımından daha belirgin bir hal aldığı ; özellikle *Rönesans* ve *Reform* hareketlerinden sonra gerek bilimde ve gerekse kültür ve sanat dünyasında uygun gelişmelerin yavaş yavaş ortaya çıkmaya başladığı görülmektedir. Ayrıca reform hareketi ile çeki düzen verilen din olgusu ve kilise hareketlerinin eylemlerinin disipline edilmesi, gerçekten önemli başarılar olarak tarihe geçmiş bulunmaktadır. Çünkü (gerileme demeye dilimiz varmıyor) bu *Durgunluk Çağı*'nda görülecektir ki bilimin gelişmesinin karşısındaki en önemli ve güçlü engel *din olgusu* ve ona eşlik eden eylemlerdir.

Bu analiz yapılırken, çağında iz bırakan çeşitli tutucu fikirlerin uygar da olsa toplumları etkilemiş biçimi, bunun sonucu olarak bilimle uğraşanların ya da filozofların karşılaştıkları zulüm ve baskı ve de yıldırılma hareketleri vb. olgular, yaşanan bu durgunluğun nedenleri arasında gösterilebilir. Toplumların yaşadığı siyasi kargaşa, çeşitli nedenlerle yapılması zorunlu hale gelen göçler, insanların basit ve daha çok kazanç getiren işlere yönelmeleri ya da bu yönde eğitilmeleri, yaşam biçimlerinin değişmesiyle koşut yeni iş kollarının ortaya çıkması

ile insanların bunlara yönelmesi, bir dine ya da bir mezhebe mensub olarak toplumun hiç olmazsa bir kesimi içinde saygınlık arayışı ve bu gibi yollarla insanların kimlik arayışları gibi temel yapıyı etkileyecek oluşumlar, hemen her yerde görülmeye başlamıştır. İçinde bulunduğumuz dönem, pek çok bakımdan öncekilere benzememektedir. Ancak bu çağa damgasını vuran önemli bazı hareketler ise insanlık tarihinin akışını değiştirecek kadar dikkate değerdir.

Bunların başında *İslamiyet*'in ortaya çıkışı vardır. Bir diğer önemli olay olarak *Batı Roma İmparatorluğu*'nun çöküşü gösterilebilir. Ayrıca Asya'da görülen çeşitli hareketler bilim adına sevindiricidir. Az da olsa, Avrupa'da görülen hareketlere karşın Asya, biraz daha derlenip toparlanarak, siyasi yapısını oluşturmaktadır. Özellikle Orta Asya ve Uzak doğu ülkeleri artık tamamen yerleşik düzene geçerek, siyasi durumlarını ve din arayışlarını belirginleştirmiş bulunuyorlardı. Bu nedenle de, daha kararlı bir görünüş sergilemektedirler.

İslamiyet'in ortaya çıkmasıyla da devamlı bir arayış içinde olan ve son olarak Şaman dinini seçmiş bulunan Türk'ler de sonuçta İslamiyeti kesinkes benimseyerek, böylece din sorununu çözümlenmiş oluyorlardı. Bu olgu, o toplumları bir bakıma rahatlatıyor ve artık diğer konularıyla ilgilenirken, belirmiş olan yaşam felsefelerine bağlı bir düzen içinde, gelişmeye açık bulunuyorlardı. Bunun adı ise *huzur* idi. Bütün bu oluşumlar, giderek meyvesini verecek ve artık Türklerin de bilime olan katkılarının ortaya çıkmaya başladığı görülecektir.

Klasik Tarih veya diğer adıyla Genel Tarih içinde, miladi takvime göre, yani İsa Peygamber'in doğduğu yıl 0 (sıfır) yıl kabul edilerek, yapılmış bu düzenlemelere bakarak seçmiş olduğumuz süreç : M.S.476-1453 yılları arasına rast-gelmektedir ki bu *Orta Çağ* olarak adlandırılmıştır.

M.S.476 yılı, Batı Roma İmparatorluğu'nun yıkıldığı, ortadan kalktığı yıldır. M.S.1453 yılı ise, bilindiği gibi, Osmanlı Padişahı Fatih Sultan Mehmet'in İstanbul'u ele geçirerek, Doğu Roma İmparatorluğu'nun ya da diğer adıyla Bizans İmparatorluğu'nun varlığına son verdiği yıldır. Görüldüğü gibi *Orta Çağ* adı verilen bu sürece, yaklaşık 1000 yıllık (10 yüzyıllık) bir zaman aralığı karşılık gelmektedir.

Bu çağın içinde olup bitenler, oldukça karmaşık bir yapı gösterir. Çünkü doğusu bir tarafa giderken batısı çok farklı bir yöne yelken açmış olur. Bazı etkin olaylar, örneğin toplulukları peşinden sürükleyen dinsel gelişmeler ve sıçramalar gibi savaşlar da, bu çağa egemen olan derebeylik düzeninin bir sonucudur. İnsanlara yapılan çeşitli baskılar ve kölelik anlayışının ortaya çıkmasıyla, insan ticaretine varıncayadek, onu aşağılayıcı davranış ve yaptırımlar, çoğu yerde insanların sinmesine neden olmuştur. İnsan toplulukları içinde 'köylü-çiftçi-işçi-ırgat-köle' gibi sınıfların oluşması, 'bey-dük-kont-soylu-prens-prenses' gibi öncekilere hükmetme hakkına sahip sınıfların da oluşmasını sağlamıştır. Biri, di-

ğerinin nedeni gibi görülmektedir. Bugün, özellikle Avrupa'da izleri görülmekte olan bu tür sınıfların, toplumlarda keskin çizgilerle ayrılmış katlar oluşturduğu, bunların çoğunun belirli bir ulusal istenç etrafında toplandıkları, yani kendi içinde tutarlı toplumlar oluşturdukları iddia edilemez. Öyle ki XV.ve XVI.yy. lar içinde ortaya çıkan ve doğrudan ya da dolaylı olarak tüm dünya toplumlarını etkileyebilecek düzeyde sayılan *Rönesans ve Reform hareketleri*'nin gerçekleşmesi, pek çok şeyi kökten değiştirerek, insanlık adına sevindirici ve uygarlıklar için umut verici bir gelişme kabul edilebilecektir.

Klasik Rönesans süreci M.S.1500-1540 olmak üzere 40 yıllık bir zaman aralığını kaplamakta ise de, ortaya çıkan anlayış ve yaklaşımlar, ürünlerini ve izlerini yüzyıllar boyunca hissettireceklerdir. Bunun ayrıntılarına, daha sonra, yeri geldiğinde girilecektir.

Anımsanacağı gibi, önceki bölümlerimizde de belirttik ki, klasik tarih yaklaşımı ile bilim tarihi veya daha genel ifadesiyle özel tarihler, tam bir zaman aralığı paralelliği göstermeyebilmektedirler. Yukarıda klasik tarihe göre *Orta Çağ* için belirlenmiş olan zaman aralığını ; bilim tarihi için uygun bir aralık olarak kabul etmek, bir bakıma hatalı olur. Bu nedenle, *bilimde durgunluk çağı* olarak adlandırdığımız bu süreci biz, Descartes'e kadar uzatacağız. Gerçi böyle bir seçenek biraz abartılmış gibi görülebilirse de, Descartes'den önce olanlar yadsınmamakla birlikte, bilimde bir çağ açacak kadar da önemli oldukları iddia edilemez. Bunlarla ne denilmek istendiği ise, bu bölüm tamamlanırken çok daha iyi anlaşılacak olacaktır. Öyleyse artık *Bilimde Durgunluk Çağı* olarak adlandırılan bu dönem için sınırlarımız, 500 ile 1500 yılları arasına yayılmış olmaktadır. Bu ise 1000 yıllık (10 yüzyıllık) bir zaman aralığını göstermektedir.

René Descartes 1596-1650 yılları arasında yaşamış bir Fransız bilgini ve filozofudur. O aynı zamanda, hem asker hem matematikçidir. Asilzade bir kişiliğe sahip bu Fransız bilgin, zamanında çalışma ve buluşlarıyla adeta bir devrim yaratmış ve bilimin kaderini değiştiren önemli işlere adını yazdırmıştır. İstenci ile *İnsanlık Tarihi*'ni dahi etkileyecek kadar güçlü olan Descartes, yeni bir başlangıcın sahibi olmuştur. Bu nedenle, bundan sonraki bölümümüz Descartes ile başlayacak ve **Bilimde Çağdaşlamaya Doğru** adını alacaktır.

İncelemeye aldığımız dönemi, kendi içinde kısımlara ayırarak ayrıca düzenlemek olanaklıdır. Önceden incelediğimiz çağlardaki hareketlerin devamı olarak ortaya çıkan bazı oluşumların yanısıra, dildeki gelişmeler, ulaşımdaki kolaylaşmalar, durgun kabul ettiğimiz bu çağa hareket getiren unsurlardır. Örneğin Yunan dili ve alfabesi neredeyse dünya dili olmakta, hemen tüm ileri uygarlıklarda *bilim dili* olarak bu dil kullanılmaktadır. Antik Çağ'ın bilim kalıntılarına çok bir şey katılmış olmasa da, en azından korunması ve eğitim yoluyla devamının ve sürekliliğinin sağlanmış olması bile, bir başarı olarak değerlendirilir.

Bilhassa İskenderiye Okulu bu konuda önemli bir etken olarak görülmektedir. Çünkü önceden de belirtildiği gibi bu okul, felsefesini değiştirerek, ilk kuruluşundaki ilke ve amacından sapmış da olsa, varlığını bu çağa kadar devam ettirmesini başarmıştır. Buna karşın bu çağın ilk yarısı, bilimin en durgun olduğu zaman aralığıdır.

Bu döneme, *İlk veya Yukarı Orta Çağ Dönemi* denildiği de olabilmektedir. Öyle ki bu ara dönem, İslam uygarlığının gelişip yayılmaya başladığı IX.y.y.'a kadar devam edecektir. (\*)

Bu çağın bir sonraki ara dönemi ise, tamamen farklı bir yapısal karakteri betimler. Bu ara dönemi, yani incelemekte olduğumuz çağın hemen hemen ikinci yarısı, ayrıca iki kısma ayrılarak tartışılır. Bunu da IX.y.y.ile XIII.y.y.arasına rastlayan dönem ve XIII.y.y. ile XV.y.y.ın ilk yarısına rastlayan dönem olarak düzenlemek olanaklıdır.

Bunların ilkinde, İslam bilim ve kültürünün egemen olmaya başlamasıyla birlikte, İslam uygarlığının da gücünü kanıtlamış olması beraberinde Bağdat Okulu sürecini başlatmıştır. Zamanında, İskenderiye Okulu'ndan sonra en çok üne kavuşmuş olan bu okul sayesinde, bilimde, az da olsa bir hareketlilik başlamış, bir kıpırtı görülmüştür. Ne var ki zaman içinde, etkisi giderek azalacaktır. Ancak yakın doğuda bu etki bir süre daha devam edecektir. Bu okul, aynı zamanda, Arap dünyasının bilime yaklaşımının da temsilcisi olmuştur.

Daha ileride bazı ayrıntılardan söz edilirken dikkat çekecek olan birisinin ve bunlardan en ilginç olanının, bugün bizim *cebiri* sözcüğünü kullanarak tanımladığımız matematik disiplinine bu adın, Araplar tarafından verilmiş olmasıdır.

Bir başka ayrıntı da da görülecektir ki, *algoritma* sözcüğü, gerçekte bir Özbek matematikçisi olan El – Harizmi'nin adından üretilmiştir. .

Bu çağın son kısmı daha çok batıyı da içine alarak, en hareketli görünümünü sergileyecektir. Yukarıda da değinildiği gibi, bu zaman aralığı içinde, *reform* ve *rönesans* gibi batı uygarlıklarını baştanbaşa sarsan ve adeta yenilenmesini sağlayan bir devrim yaşanmış olduğu izlenecektir. Bunun, sonuçları itibariyle, bilim dünyasında da farklı yansımaları olacaktır. Nitekim XIII.y.y. ve XIV.y.y. lar, Orta Çağ skolastiğinin ya da bir başka deyişle skolastik anlayışa uygun bilimin gelişmesi sürecidir. Ancak XV.y.y.dan itibaren skolastik felsefenin (\*\*) gerilemesi sonucu ve yönetimlerin değişen anlayışlarıyla beraber pozitif bilimlere karşı gösterilen ilginin artmaya başlaması, bilimdeki olası gelişmelere daha iyimser bakmamızı sağlayabilmiştir.

(\*) Celal SARAÇ ; **Bilim Tarihi** , M.E.Bakanlığı Yayını, Ankara, 1983, s.30

(\*\*) *Skolastik Felsefe* : Orta Çağ'da, akıl yoluyla Hıristiyan dinini kanıtlama ve bu dini Aristoteles felsefesi ile bağdaştırmayı amaç edinen düşünce akımı...

Bu dönemin ilk yarısında, önemi ve ortaya çıkardığı sonuçlarıyla dikkate değer bir başka gelişme, *İslamiyet*' in ortaya çıkmasıdır. İslam dini'nin kuruluşu 610 yılına rastlamaktadır. Aynı zamanda İslamiyetin kurucusu Hazreti Muhammed'e müslümanların kutsal kitabı olan Kur'an-ı Kerim'in vahiy yoluyla ilk kez inmeye başlaması bu yıla rastlamaktadır. Bunun tamamlanması içinse 22 yıl gerekecektir. Hz.Muhammed 571 yılında Mekke'de doğmuştur. Hem baba hem de anne tarafından soylu ailelere mensuptur. Hayata ticaret yaparak başlamıştır. Daha sonraları din konularına önem vermeye başlamıştır. Bu konudaki bilgi ve kültürünü giderek arttırmıştır. Her yıl Ramazan ayında Hira dağına çıkıp orada bir mağarada kalır ve kendine özgü bir oruç uygulaması yapardı. İşte böyle bir Ramazan ayının 27.gününün gecesinde ilk vahiy gerçekleşecektir. Bu 610 yılında olmaktadır ve o gece Hz.Muhammed, Cebraili tanımıştır. Kuran'a ilişkin sureler peşpeşe inmeye başlayacaktır. Böylece Hz.Muhammed İslam dini peygamberi oluyor ; bu dini temsil etmesi ve yayması için Allah O'na görev veriyordu. Öteki dinlerdeki *Tanrı* kavramı, İslamiyette yerini *Allah* kavramına terketmiş oluyordu. O'nun için, "*gökler de dahil, her yerde vardır !*" deniliyordu.

Başlangıçta İslamiyeti kabul ettirmek ve yaymak pek kolay olmadı. Bunun için hayli çaba gösterildi ; savaşlar verildi. Bu şekilde yeni bir dinin ortaya çıkışı, bir çok kişiyi ve çevreyi rahatsız etti. Özellikle henüz yayılmaya ve tutunmaya başlayan Hıristiyan dinini benimseyip yaymak isteyenler, bu konuda en çok endişe duyanlar ve en büyük direnci sergileyenler oluyorlardı. Bu nedenle Mekke'de hayli kanlı çatışmalar oldu. İslam tarihi'ni ya da Dinler Tarihi'ni inceleyenler, bu konudaki diğer ayrıntıları öğrenebilme şansına sahip olacaklardır. Bu yaklaşımla, daha önce de yaptığımız gibi, konumuz dışındaki ayrıntılara girmeden, olayları belirli bir çizgide yorumlayıp, bütün bunların bilim üzerindeki olumlu ya da olumsuz etkilerini görebileceğimiz bilgileri edinmek ve onlara ulaşmak istemekteyiz. Bu düşünceden hareket ederek, İslamiyetin tam olarak ortaya çıktığı ve yayılma savaşı verildiği sırada 622 yılında gerçekleşen *Hicret* olayından söz etmeden geçemeyiz.

Mekke'de yaşanan olaylardan sonra, müslümanlığı benimseyenlerin artık orada yaşamalarının güçlüğü anlaşılacaktır. Müslüman olanlar, yani İslamiyeti seçenler, Medine'lilerin daveti üzerine, 24 Eylül 622 günü bu kente göçmüşlerdir. Bu göç olayına *hicret* denilmiştir. Ancak işler bununla da bitmeyecek ve belki de müslümanlığın kalıcılığını sağlayacak iki önemli din savaşı ardarda yaşanacaktır. Bunlardan ilki *Bedir Savaşı*'dır ve 625 yılı Mart ayında yaşanmıştır. İkincisi ise tarihe *Uhud Savaşı* adıyla geçmiştir. Bunlardan ilki müslümanların üstün başarısıyla sonuçlanmış, ancak ikincisinde savaş müslümanların yenilgisiyle sonuçlanmıştır. Bu tür savaşlar zaman zaman ve tarihi süreç içinde

devam etmiştir. Ancak bütün bunlara karşın İslamiyet yeryüzünde hızla yayılmıştır. Bu yayılmanın ilk coğrafyası, doğal olarak Arap Yarımadası olmuştur. Hicretin beşinci yılında yine bir saldırıya uğrayan Medine'nin savunulabilmesi için Hz.Muhammed, Medine kentinin etrafına çok büyük bir hendek kazdırmıştır. Mekke'liler bu hendeği geçemedikleri için geri çekilmek zorunda kalmışlardır. Bu olaya tarihte *Hendek Savaşı* denilmiştir. Hicretin 10. Yılında Hz.Muhammed hacca gidip döndükten bir süre sonra hastalanacak ve 8 Haziran 632 günü ruhunu teslim ederek, sevgili Allah'ına kavuşacaktır.

Bundan sonraki dönemde İslamiyetin diğer coğrafyalarda da hızla yayılmaya devam ettiği izlenecektir. Bunda da en büyük pay, Türklere aittir. Araplardan sonra, Türk devletlerinin İslamiyeti topluca kabul etmeleri bu süreci hızlandırmış ve kalıcılığına önemli katkılarda bulunmuştur. Böylece Türkler de farklı dinlerin etkisi altında kalmaktan kurtularak, bu arayışlarını böylece sona erdirmişlerdir. Daha önce *Şaman dini* etrafında toplanan Türkler, böylece son ve en yetkin dini seçerek, düzenli bir yaşama geçmek için ilk adımı atmışlardır. Bu hareketin olumlu sonuçlarını, ilerideki paragraflarımızda tartışacağız.

İslamiyetin ortaya çıkmasının hemen öncesinde, Arap Yarımadası'ndaki yaşama biçimlerini ve anlayışlarını şöylesine gözden geçirmek yararlı olacaktır. Bu coğrafyada yaşayan Arap halkı, çoğu ticaretle geçinen, hayvan yetiştiren ve onları besleyebilmek için ve aynı zamanda pazarlayabilmek için sürekli yer değiştiren bir göçebe topluluktur. Büyük alanları çöl olan bu coğrafyada yerleşim sorunları ortaya çıkan çarpıklık göçebe yaşamıyla giderilmeye çalışılmaktadır. Bunun bir sonucu olarak bu küçük topluluklar arasında devamlı sorunlar yaşamakta, her şey bahane edilerek kin kusan kavgalar olmaktadır. Giderek kan davası güden topluluklar olmuşlardır. Bunun sonucunda, Türkler gibi onlar da bir kimlik arayışı içine girmişlerdir. Bu kimliğin yanında bir de din aramaktadırlar.

Hız.İsa da Arap Yarımadası'nda ortaya çıkmış ve Hıristiyanlığı burada duyurmuştur. Bunun üzerine pek çok Arap kavmi Hıristiyanlığı benimsemiştir. Bugün dahi Hıristiyan Araplar vardır.

İşte bu görüntü içinde, bu dinler ortaya çıkmadan öncesi öyle görülüyor ki Arap ailelerinin her birinin kendi Tanrısı, kendi totemi ve kendine göre bir ibadet anlayışı vardır. Bu bir çeşit din anarşisidir ve bu nedenledir ki bu insanları bir arada tutmak, bir ulus, bir birlik kavramı yaratmak, tamamen olanaksız görülmektedir. Hıristiyanlığı kabul eden Araplar, yaşadıkları hemen her yerde ibadethaneler, tapınaklar yapmışlardı. Ancak İslamiyetin ortaya çıkmasından sonra, VI.y.y.dan başlayarak, Mekke'de bulunan Kabe'nin görkemi, bundan önce yapılan tapınakların hepsini bastırıyordu.

Bu arada, semavi dinlerden ve Arap Yarımadası'ndan bu kadar söz edildiği bir sırada Hz.Musa'nın ortaya koyduğu Musevilik'ten hiç söz etmeden geçmek

bir eksiklik olacaktır. Hz.Musa yaşadığı çağ itibariyle, Eski Mısır Firavunlarından çok çekmiştir. Ancak merkezi Kudüs olan bir yayılma alanı bulduğu ve öncelikle Arap Yarımadası'ndan başlayarak tüm dünyaya yayıldığı herkes tarafından bilinmektedir. Musa ya da İbranice karşılığıyla Moşe adlı bu peygamber, *Musevi dini*'nin kurucusudur. O'nun yaşamı hakkında bilinenler, daha çok masalımsıdır ; efsaneleşmiş bilgilerdir. Ancak yukarıda değinildiği gibi, bu peygamber M.Ö.1352-1320 yılları arasında Mısır'da egemenliğini sürdüren Firavun Tutankhamon zamanında yaşamıştır.

Hz.Musa'dan önceki bölümlerde pek söz edilmemiştir. Çünkü görülmektedir ki O'nun ortaya koyduğu din, ancak gelişme ve yayılma aşamasındayken, bilim alanında henüz köklü değişimler başlamış değildir. Bu neden din, bilimi temelde etkileyen bir unsur olmaktan hayli uzaktır. O devirlerde insanların dikkat ettikleri ve önem verdikleri hususlar, bilim ve din ikilemi içinde irdelenmiyordu. Hıristiyanlığın ve hemen ardından İslamiyetin ortaya çıkmasından sonra, böylesine güçlü dinler, toplumları arkasından sürükleyen, dünyanın düzenini değiştiren dinler ortaya çıktıktan sonradır ki, aralarındaki çekişmeler de gündeme gelmeye başlayacaktır. İşte bunun sonucudur ki, bu bağlamda her din, kendisinin daha iyi olduğu söylemiyle ortaya çıktığından, bunların dışındaki çevrelerin söyledikleri de önem kazanıyordu.

Söz konusu bu çevreler içinde en önemlisi ve ayrıcalıklısı bilim çevreleridir. Hemen her alanda çalışan bilginler, topladığı bilgilerle senteze vararak yeni açılımlar sağlayanlar, analiz yoluyla pek çok olay ya da olgusal gelişime açıklık getirenler, zaman zaman din adamlarıyla ters düşmektedirler. Din adamları taraflıdır ; bilim adamları ise tarafsız ... Bu oluşumlar her iki taraf için de doğaldır ve olması gerektir. Aksini düşünmek, İngilizlerin deyimiyle, atları arabanın arkasına koşturmak.

Hz.Musa'nın Musevi dinini ortaya atıp yaydığı yıllar, bilimin en ilkel şekliyle ortaya yeni yeni konduğu ve Aristoteles'in henüz yaşamda olmadığı yıllardır ki daha önceden, Antik Çağ sürecinde, Hz.Musa'dan söz edilmemiş olması yadırganmamalıdır.

Bu çalışma boyunca temel dinlerin hepsinden yer yer söz edilecektir. Daha önce Budizm'den tutun, pek çok yapma dine kadar çeşitli dinlerden söz edilmiş oldu. Bunların hepsi konularımızı yakından ilgilendirmektedir. Buna bütün bir çalışma boyunca tanıklık edilecektir. Çünkü dinin, bilimin üzerindeki etkisi bütün bir tarih süresince görülmüştür. Ancak hemen belirtilmelidir ki bu etki kimi zaman olumlu kimi zamanda olumsuz sonuçlar verecek şekilde olmuştur.

Hz.Muhammed'in ölümünden sonra bir süre İslamiyet'in yaşaması belirgin bir kriz dönemi geçirmiştir. İslam büyükleri arasındaki dayanışma, sonuçta bir çok endişeyi ve karamsar havayı gidererek, İslamiyet'in tekrar güçlenmesi sağ-

lanabilmiştir. Hz.Muhammed'in ölümünden bir yıl sonra tüm Arabistan, kesinlikle İslamiyet'in egemenliği altına girmiştir. Daha sonra bu durum siyasal bir boyut kazanacak ve Araplar zaman zaman Persler ve Bizanslılarla savaşmak zorunda kalacaklardır.

Her üç semavi dinin aynı bir coğrafi bölgede, Arap Yarımadası'nda çıkmış olması ilginç bir rastlantı gibi görülmektedir. Bu bölgeyi bir durgun suya benzeterek, içine aynı anda iki büyük kayayı birden bıraktığımız zaman oluşacak dairesel dalgaların yayılımı gözönüne getirilirse, bunlardan Hıristiyanlığı temsil eden taşın dalgalarının batıya doğru ; bunlardan İslamiyeti temsil eden taşın oluşturduğu dalgaların ise doğuya doğru dağıldıkları izlenmiştir. Burada sorun, her iki dalganın birbirlerine doğru olan yönde yayılmalarındadır ve bu da bu bölgede, tarih boyunca, din kavgalarının sürüp gideceğinin habercisidir. Nitekim bununla ilgili bir çok tarihi olay gerçekleşmiştir. Bunların en belirgin örneği *Haçlı Seferleri*'dir ki ilerideki sayfalarımızda bundan söz edilecektir. O kadar ki, bu kitabın yazıldığı tarihlerde bile, bu konuda oldukça etkin karmaşalar yaşanabilmektedir.

Din konusundaki bütün bu gelişmelerin dışında, hiç kuşku yok ki insanların yaşamında daha farklı kavramlar da yer almaktadır. Uluslar arasında da bir çok olaylar olmaktadır ; yaşanmaktadır.Özellikle göç olayları, büyük savaşlar ve ticaret gibi sürekliliği olan gidiş gelişler, sonuçları itibariyle, kültürler arasındaki iletişimin kurulmasında öncelikli etkenler olarak görülmektedirler. Bu gibi gelişmeler, dinlerin yayılmasında da etkili olabilmektedir. Kültür ve bilgi alış veriş, belirli coğrafyalarda, ortak değerleri olan ulusların ve uygarlıkların görülmesine neden olacaktır. Bu ortak değerler arasında en belirgin olanlardan biriyse *bilim*'dir.

İslamiyet'in yayılmasına koşut olarak bir çok İslam ülkesi ortaya çıkmıştır. Bunlar zamanla, Orta Çağ'ın şekillenmesine önemli katkılarda bulunmuşlardır. Bu zorlu mücadelede tutunabilen önemli uygarlıklardan bazıları : Emeviler, Abbasi İmparatorluğu, Fatımi Devleti, Endülüs-Emevi Devleti, vb.'dir. Bunun benzeri gelişmeler, Avrupa içlerinde, Hıristiyanlar için de geçerlidir. Orada da zamanla güçlü ulus devletler ortaya çıkmaya başlayacaktır.

İslamiyet'in yayılması savaşları, Arap Yarımadası'ndan ve Mısır'dan sonra Kuzey Afrika'yı da geçerek İber (ya da İberik) Yarımadası'na kadar ulaşmıştır. İspanya (Vizigot İspanyası) ele geçirildiğ zaman, Arap yönetimi burada yepyeni bir düzen kuracaktır. Endülüs Devleti olarak tanınan bu yeni uygarlık, İslamiyetin Avrupa'ya sıçraması için kullanılmak istenilmişse de pek başarılı olunamamıştır. Ancak Endülüs-Emevi Devleti savaşçı yani asker devlet olmadığı içindir ki uygarlık ve bilim adına yeni sentezlerin olduğu yeni anlayışların ve yeni düşüncelerin oluşabildiği bir uygarlık görüntüsü verebilmiştir. Bu konuda



çeşitli olayların oluşumu ve önemli adların ortaya çıkması, tarihte bunların bu şekilde anılmalarına vesile olacaktır. Bunların ayrıntılarına girilmeyecektir. Ancak ileride bu uygarlığın, bilimin islam ülkelerinden Avrupa'ya göç etmesi sırasında, ne kadar önemli bir köprü görevi gördüğü konu edilecektir.

İslamiyet'in yayılmasında önemli rolleri olan Türkler de, tarihin doğal gelişimi içinde bir çok yeni devlet kurmuşlardır. Bir kronolojik sıra izlenerek bunların : Büyük Türk Hakanlığı, Karahanlılar, Tolunoğulları, Gazneliler, Memlukler veya Kölemenler oldukları söylenebilecektir.

Büyük Türk Hakanlığı'nın 845-940 yılları arasında güç yitirmesi ve giderek küçülmesi sonucu, yerine geçen ve yönetiminde bulunan Uygur ve Karahanlı kağanlar, ülkenin doğusu ile batısını paylaşmış bulunuyorlardı. Batı bölgelerini Karahanlılar, doğu bölgelerini ise Uygurlar yönetiyorlardı. 960 yılında yönetim görevinde bulunan oğul Baytaş, bütün devleti islamaştırmıştır.

Oğuz boylarından bir kölenin oğlu olan Ahmed Tolun, Bağdat Halifelik sarayında yetişmiş ve 868 yılında da Mısır Valisi olarak atanmıştır. Daha sonra uygun bir ortam oluştuğunda, 880 yılında Bağdat'a bağlı bir Tolonlu Devleti kuracaktır. Bu ülkeye zamanında Suriye, Lübnan, Filistin ve Bingazi katılmıştır.

Müslüman Türk devletlerinden ikinci ve en önemlilerinden birisi, Gazneliler'dir. Horasan valisi olan Alp Tigin, 962 yılında, Samanoğlu hükümdarına bağlı kalmak koşuluyla bağımsızlığını ilan edecektir. Merkezi Gazne kentidir. Daha sonra yönetime gelenler, zayıflayan Samanoğlu yönetimini ve topraklarını ele geçirerek, burada yeni bir Türk devleti kurmuşlardır. Daha sonra üç kardeş arasında en güçlü olanı işe el koyacaktır. Bu kişi, tarihe *Gazne'li Mahmut* namı ve adıyla geçen bir büyük Türk komutanı ve devlet kurucusudur. 1000 yılında bir devrim yaşanacak ve o yıl Bağdat Abbasi Halifesi, Gazneli Mahmut'a ilk kez, o güne kadar kimseye verilmemiş bir ünvan vererek O'nu *Sultan* yapacaktır. Bu O'nun için ve yönettiği ülke için büyük bir onur ve saygınlık ifadesi sayılmıştır.

Türk-İslam Devleti olarak Kölemenler'in iki kolu vardır. Bunlardan biri Hindistan'da hüküm sürüyor, diğeri ise Mısır ve Suriye'de. Bu hükümlerlik, gerçekte aynı soydan gelen iki sülalenin paylaşımına, bu şekilde bir çeşit iki başlılık gösteriyordu. Bu sülaleler, köle aslından gelenler ve onların çocukları olduğu içindir ki kurdukları devletlere bu adlar verilmiştir. "Memluk" sözcüğünün Arapça karşılığı "köle"dir. Bu nedenle bu Türk devletine Memlükler de denildiği olmaktadır. Hindistan Memlük Devleti, Aybek-üt-Türki tarafından kurulmuştur. Resmi dil olarak, konuşmada Türkçe'yi, yazmada da Farsça'yı kullanmışlardır. Merkezi Mısır'da olan ve 1250-1517 yılları arasında hüküm süren bu devletin resmi adı "El-Devlet-ül-Türkiye"dir. En önemli Türk-İslam devletlerinden biri olan bu devletin kurucusu İzzüdin Aytek'tir. Bu devletin resmi dili konuşmada Türkçe, yazmada ise Arapça olmuştur.

Dünya tarihi bir bütün olarak ele alındığında, Memlük Devletleri'nin kuruluşundan bir süre sonra, 1299 da, günümüzdeki Bilecik ili dolaylarındaki Söğüt kasabasında Osmanlı Beyliği'nin kurulduğu izlenebilecektir. 1071 de Anadolu topraklarının Türklere açılmasından sonra, Anadolu Selçuklu Devleti'nin bu coğrafyada yeni bir Türk uygarlığı kurmuş olması, gözardı edilemeyecek kadar önemlidir. Zamanla dağılan bu devletin içinden bir çok beylik ve bunlar arasından da en güçlüsü olarak Osmanlı İmparatorluğu bir Türk-İslam devleti olarak tarihteki yerini alacaktır. Zaman içinde hızla gelişen bu devletin ünlü komutanlarından olan padişah Yavuz Sultan Selim, 1516 yılında, yukarıda sözü edilen Kölemenler ile Mercidabık'ta karşılaşacak ve bu savaş sonunda yenilen Kölemenliler devleti böylece sona ermiş olacaktır. İki ülke arasındaki bu hükümlerlik çekişmesinin başlangıcı, Fatih Sultan Mehmet zamanına kadar gitmektedir.

Bu savaşın çok önemli bir sonucu şudur : Halifelik Yavuz Sultan Selim ile ilk kez Osmanlı Devleti padişahlarına geçmiş olmaktadır.

Diğer taraftan, Gazneli Mahmut, çeşitli seferler düzenleyerek Türk ülkelerini doğuya doğru genişletmektedir. Böylece İslamiyet de egemenliği altına giren ülkelere doğru genişliyordu. Önce Peşaver ve sonra da Pencap ve Gucurat'ı ele geçirdi ve böylece Hindistan'a kadar gitmiş oldu. Hindistanı da egemenliği altına alacak ve böylece İran'dan Hindistan'a kadar uzanan ve neredeyse tüm Asya'yı kaplayan bir Gazneliler Devleti doğmuş olacaktır.

Daha sonra aynı coğrafyalarda Selçuklu Devleti kurulacaktır. Bu da bir Türk İslam devletidir. Gaznelilerin doğuya yönelmelerine karşın, Selçuklular da batıya yönelmişlerdir. Bunlardan bir kol, 1071 de Malazgirt'te, Bizanslılara karşı verdiği savaşı kazanarak, Anadolu topraklarına ilk kez ayak basan Türkler olmak onurunu kazanmışlardır. Komutanları Alp Arslan ile bu topraklarda ilerleyen bu Türkler, zamanla Anadolu Selçuklu Devleti'ni kuracaklardır.

Şimdi de bir süre Avrupa'ya yönelelim ve orada olup bitenlere bir bakalım. Sonuçta, gözönüne alınmış olan dönemde, esas konumuza döndüğümüz zaman, tüm coğrafyalarda her gelişmenin hangi koşullarda ve nasıl gerçekleştiğini bilmiş olacağız. Böylece karşılaştırmalı olarak, her türlü olguyu ve oluşumu eşit koşullarda ve ortak bir zeminde ele almak ve tartışmak şansımız olacaktır. Orta Çağ Avrupası'nda, başlangıçta egemen olan düzende, iki güçlü otorite göze çarpmaktadır : derebeyleri ve kilise... Bu çağda Avrupa'da henüz ulus kavramı gelişmiş sayılamaz. Yer yer güçlü ve soylu aileler, belirli yerlere ve arazilere o ya da bu şekilde egemen olup bir de şato kurdu mu, hemen derebeyliğini ilan ediyorlardı. Onları bütün Avrupa'da görmek olanaklıdır. Çıkarları gereği bir arada yaşayamazlardı ama birbirlerini korur ve kollarlardı. Hatta gerek siyasi gerekse menfaat amacıyla olsun, birleştikleri, birlikte hareket ettikleri de olurdu.

Bu derebeyliklerinin herbirinin kendine özgü adı, yasaları, bayrak ya da sem-

bolleri, egemenlik alanları ve bir de halkı bulunurdu. Halk, onların emrinde yaşayan ve çoğunlukla ırgat olarak görülen bir topluluktu. Halkın kendine ait bir şeyleri olamazdı ve insanlar dahil o alanda yaşanların hepsi, derebeyinin malı sayılmaktaydı. Onlar, gerektiğinde beyleri için savaşan askerlerdir. Derebeyleri kendilerine Kral, Dük, Senyör, vb. sıfatlar vererek soylu oluyorlardı. Bu düzen elbette durup dururken ortaya çıkmadı. Bunun derinlerine inmek bu kitabın amacını çokça aşacaktır. Uygarlık tarihine yönelmek, bazı konulara açıklık getirebilecektir. Elde olan ülkeleri, kral soyundan gelenler bölüşüyorlar ve her biri kendi başına bir yönetim kurmak istiyordu. Feodal yapı, bu tarz yönetimler yüzünden, gevşek içerikli bir federatif sisteme geçiş yapmayı zorunlu kıldı.

Temel ilkelerin başında, kişilerin gelişimi geliyordu. Bir ant-içme ile iş sağlama bağlanıyordu. Ancak bununla beraber *vasallık ilkesi* insanı bir başkasının adamı, kölesi yapıyordu. Böylece insanlar, güçlü birinin himayesinde yaşamak için özgürlüklerinden oluyorlardı. İşte o dönemin Avrupa’ında halk için yaşam felsefesi, böylesine kilitlenmiş bir sömürü düzeni içinde bir seçenek olarak belirleniyordu. Bunun dışında diğer seçenek ise, sadece ölmektir.

Böyle bir oluşum, X.y.y.da, görev ve tımarların miras kabul edilmesi sonucu derebeyliklerin ortaya çıkmasını hazırlamıştır. Zaman içinde değişen koşullar, gerek egemen oldukları toprakların savunulması, gerekse ekonomik bazı nedenler gibi gerekçelerle bu derebeylikleri, çok daha güçlü kılmıştır. Daha sonraları gelişmiş bir Avrupa’da, derebeylerin halkından bazılarını azat ettiği ve bu gibi kişilerin özgürlüklerinin bağışlandığı bir süreç yaşanmıştır. Onlar çalıştıkları topraklarda hiç olmazsa yarıcıdırlar. Kendilerinden sonra da bir köle sınıfı bulunduğu için, halktan sayılmaktadırlar. Bu bile bazı kesimleri mutlu etmek için geçerli bir neden olabilmiştir.

Senyörler, daha çok derebeylerin savaşçı tipleriydi. Bunlar için yaşamak, her şeyi hazır bulmak demektir. Derebeyleri, geniş araziler üzerinde ve çok dağınık bir biçimde yerleştiklerinden, kentleşme diye bir kavram henüz oluşmamıştır. Hıristiyan dininin ortaya çıkışı ve giderek Avrupa içlerine doğru sokulması ve yayılmasıyla, Hıristiyanlığı benimseyen bölgelere kiliselerin yapılması ve dini duyguların gelişmesi, zamanla toplumları etkileyecek ve insan ilişkilerinin düzene girmesinde yeni bir boyut oluşturacaktır. Bu konuda din adamlarının etkisi görülmeye başlamıştır. Bir zaman sonra toplumları yönlendirmede ikinci bir gücün giderek pekiştiği görülecektir ki bu da *kilise*’dir.

Rahiplerin ve papazların telkinleri, adalet istemeleri ve insanda dürüstlük ve sevgi temalarının işlenmeye başlanması, insanları etkilemiştir. Ruhani lider Piskopos’un yönlendirmesiyle bu olgu, derebeylikler arasında olağanüstü bir ilgi görecektir. Öyle ki bir süre sonra Piskopos, bir ruhani lider olmaktan öteye geçerek, çok geniş toprakları olan bir ‘senyör’ olabilmiştir. Bu durum ise bir ba-

kıma, bağdaştırıcı bir rol oynamıştır. Doğal bir sonuç olarak da Piskopos çok güçlenince, bu kez iktidar yavaş yavaş kilisenin ve ruhban sınıfının eline geçmiş olacaktır.

Bu gelişmeler yeni bir oluşumun gerçekleşmesine neden olacaktır. Bu şekilde ortaya çıkan kiliseler birleşerek, daha büyük bir güç oluşturacaklar ve *Papalık* kurumunun kurulmasını sağlayacaklardır. Böylece Papa, bir orkestra yönetir gibi, bütün bir Avrupa'nın din işlerini tek bir merkezden yönlendirmek suretiyle, en büyük gücü temsil eder hale gelmiş oluyordu. Piskoposlar, kilise içinde bir yasal yer edinmişlerdi. Aralarında *yargıç papazlar* bile atamışlardır. Bunun ne anlama geldiği ise, çok değil bir kaç sayfa sonrasında anlaşılmaya başlanacaktır. Daha sonra XII.y.y.da, bazı yerlerde, papalık yeterli olamayınca oralara yargıç papazlar göndererek kilise, gücünü korumaya ve göstermeye çalışmıştır. Böylece ilk kez, *engizisyon yargıçları* ortaya çıkmış oluyordu. Bu türlü kurulan mahkemeler kısa sürede piskoposların emrinden çıkarak, bağımsız çalışmaya başlayacaklardır. Bu oluşumlar, zaman içinde ve belki de farkında olunmadan, kiliseyi öylesine güçlü kılmıştır ki, artık ülkeleri krallarla birlikte, din adamları yönetmektedir. Eğitim işleri tamamen kilisenin inisiyatifine geçmiş bulunuyordu. İnsan manevi yaşamını da düzene koymaya başlayan kilise, bir ara işin dozunu öylesine kaçırmıştır ki, halk için artık kabus gibi yıllar başlayacaktır. Bu monarşik düzen içinde kamu kuruluşları laikleşmeye başlayacak ; bu ise Orta Çağ Avrupa'sının ve o çağa damgasını vuran anlayışın çöküşü olacaktır.

Avrupa neden sonra bir siyasi yapılanma arayışı içine girecektir. Başlangıçta Almanya ve Fransa'da bazı hareketler görülmeye başlayacaktır. Ancak Karolenj İmparatorluğu'nun mirasını paylaşacak ülkeler arasında en güçlü ve etkin aday, İtalya'yı da yanına alan Germen İmparatorluğu olmuştur. Daha sonra bu imparatorluk, "Kutsal Roma-Germen İmparatorluğu" adıyla tarihteki yerini alacaktır. X.y.y.ın başlarında Almanya dört büyük düklüğün oluşturduğu bir federatif yapıya sahip bunuyordu. Her biri Kral kadar güçlüydü. 918 yılında iktidar Saksonya Sarayı'na geçmişti. 919-1024 yılları süresince bu iktidarı yürüten Saksonya Düklüğü, ülkenin bütünlüğünü ve birliğini sağlamaya çalışmıştır. Daha sonra İtalya ile bütünleşme çabalarına girişilmiştir. Otto I 'in İtalya'ya müdahale etmesi istenilmiştir. Çünkü İtalya, 986 yılından beri bir kargaşa dönemi yaşamaktadır. Gerçekte bunu uzun süre devam ettiremeyeceklerdir. Çünkü Germen hükümdarları, iki cephede birden savaş vermeye başlayınca, güçlerinden çok şeyler kaybettiklerinin farkına varmışlardır. Avrupa siyasi şekillenmesini oluşturana kadar uzunca bir süre, çeşitli savaşlar yaşamıştır. Bir çok ülke bir nedenle, birbirleriyle savaşmışlardır. Bunda bazen milliyetçilik akımları, bazen de dinsel öğeler öne çıkmaktadır.

Bu yaşanan savaşlarda kilise ipleri hep elinde tutmaya çaba göstermiştir. Bu

arada, değişik boyutlarda, salt din savaşları da yaşanmıştır. Siyasi otorite din işlerine karışmaya başlayınca Avrupa'da kıyamet kopacaktır. Nitekim 1073-1085 yılları süresince iktidarda olan Hildebrand, tek aday olarak ve Gregorius VII adıyla papa seçilince büyük bir kilise reformu yapmak isteğiyle ortaya çıkacak ve bu din adamları arasında büyük bir savaş yaşanmasına neden olacaktır. Papa Gregorius VII'nin birinci amacı kilise işlerine kralların ve imparatorların karışmasını önlemek, ikinci amacı ise papanın halk tarafından doğrudan seçilmesini sağlayacak bir düzen kurmaktır. Bu öngördüğü sistem ile din sömürsünün önüne geçmek istiyordu. Oysa bu da bir çok çevreyi maddi ve manevi yönleriyle rahatsız etmeye yetecektir. Yine de bu sistem içinde, 1075 yılında, ortaya attığı bir ilke ile *aforoz etme* yaptırımını getirebiliyordu. Böylece hükümler olanlar, örneğin kendi bildiklerine ünvan dağıtamayacaklardı.

Çeşitli olaylar hem din cephesinde hem de siyaset cephesinde uzun zaman sürüp gidecektir. Nihayet önemli sayılabilecek ve 1154-1259 yılları arasında yaşanan ilk *yüzyıl savaşı* gerçekte olacaktır. Bizim için bunun içeriğinden çok sonuçları önemlidir. Çünkü Avrupa'da artık İngiltere'nin yanı sıra, bir de Fransız devleti egemenliğini ilan etmiştir. Doğal olarak her şey bu savaşla bitmedi, tam tersine bir çok şey böylece başlamış olacaktır. Avrupa'da yeni oluşumlar ve yeni dengelerin şekillenmeye başladığı görülecektir.

Bu savaşların önemli sonuçlarından birisi, artık, Avrupa'da, derebeyliklerin sona ermiş olmasıdır. Yerlerini, mutlak monarşilere bırakacaklardır. Fransa çok kısa sürede, başında bulunan Kral Saint Louis yönetiminde gelişecek ve itibar kazanacaktır. Cesur ve dürüst bir kral olan Saint Louis, hukuk düzenini getirecek, ancak yine de hukukun üstünlüğü kralın istenci ile bağdaştırılacaktır. Yani hem adaleti getiren, hem de bizzat uygulayan ve kollayan kişi olmuştur. Bu, o çağa özgü, bir çeşit adalet anlayışıdır. Zaman çok çabuk akıp gitmekte, krallar ölmekte ve ölenlerin yerlerine, zaman geçirilmeden, yeni krallar geçmektedir.

- *Kral öldü ! Yaşasın Kral !*

sloganları her yerde duyulmaktadır. Bu Orta Çağ Avrupa'sında çok duyulan bir slogan olmuştur. Tahta yeni oturan her kral kendine özgü bir tarz ortaya atıyor ; mevcut düzenleri ters-yüz edebiliyordu. Kiliseyle ya da hanedanlarla uğraşmaya başlayarak, durduk yerde çatışmalara neden oluyor ya da İngiltere-Fransa arasındaki vasallık hakkından ortaya çıkan terslikler yeniden yaşanıyordu. Bunun bir sonucu olarak, bir başka *yüzyıl savaşı* daha yaşanacaktır. 1337-1475 yılları arasında neredeyse 150 yıl süren bu savaş, yine içeriği itibariyle bizi değil, gerçekte tarihçileri ilgilendirecektir. Biz ise yine ve sadece sonuçları üzerinde durarak, konumuz için gerekli ve yararlı bilgilere ulaşmaya çalışacağız.

Bu savaşlar sonucunda, Fransız milliyetçiliği'nin öne çıktığına tanık olunacaktır. Bu gelişimde lider, Jeanne D'Arc adında bir köylü kızı olmuştur. O, da-

ha sonra efsaneleşecektir. O, Fransız milliyetçiliğinin simgesi haline gelecektir. İngilizler tarafından ele geçirilen Jeanne D'Arc, bir at üzerinde çırılçıplak gezdirildikten sonra yakılarak idam edilecektir. Bu gibi olaylar, savaş sonrasında Fransa'da çok güçlü milliyetçilik akımlarının oluşmasına kaynak oluşturacaktır.

Zamanla bu yüzyıl savaşı, krallık birliğinin güçlenmesine ve dolayısıyla Avrupa'da derebeyliğin tamamen ortadan kalkmasına neden olmuştur. Bu tarihlerden sonradır ki, artık monarşik yönetimler ortaya çıkacak ve bunların bir kısmı mutlakiyet yönetimi şekline dönüşecektir. Sonuçta, XIV.y.y. ve XV.y.y.larda Avrupa'nın siyasi yapısı yeniden şekillenmiş olacaktır.

Bu tarihler, yüzyıllar itibariyle, aynı zamanda Avrupa'da rönesans ve reform hareketlerinin gerçekleştiği süreçlerle örtüşmektedir ki, esasen bunları birbirinden ayırtetmek de olanaksızdır. Bu oluşumların, bilimin üzerindeki olumlu etkilerini ise, konumuz ilerledikçe çok daha ayrıntılı olarak gözden geçireceğiz.

Reform hareketinin niteliği, *dinde devrim* olarak özetlenebilecektir. Din ile yönetimler ve halk ile kilise arasında yeni dengelerin oluşmasını sağlayan bir hareket olarak açıklanmaktadır. Sanatta, kültürde ve bilimde ortaya çıkan yenilik hareketlerinin ve özgürlüğünün (sınırlı da olsa) kullanılmaya başlanılabilmesine verilen ad ise *rönesans* olmuştur. Bu aynı zamanda, Avrupa'nın yeniden oluşması ve bu karanlıktan yavaş yavaş aydınlığa çıkmasının şokunu üzerinden atması sürecidir. Kamaşan gözlerin aydınlığa alıştırılması gibi bir şey ... Burada kullanılan *süreç* sözcüğü tam anlamını bulmuştur. Çünkü bu gibi devrimler, günü-birlik yaşanan oluşumlar değildir. Bu devrimlere Avrupa'nın kafa alışması ve uygulayabilmesi için, neredeyse yüz yıllık bir zamana gerek sinmesi olacaktır.

Daha önce Türk devletlerinden söz ettiğimiz anımsanmalıdır. İlerleyen tarihi süreç içinde daha sonraları ortaya çıkan yeni Türk devletleri de görülecektir. Bunun için çeşitli nedenler ileri sürülebilir. Bu oluşumda, farklı coğrafyalardaki düşmanlıklar savaşlarla sonuçlanacak ve çeşitli işgaller ve parçalanmalar görülecektir. Bu kez çok büyüyen devletler iyi yönetilmemeye başlayınca, bir süre sonra parçalanacaklardır. Bunun bir alternatif oluşumu ise tarihten tamamen silinmektir ; yokolmaktır.

630 yılında Bizans, Kudüs'ü ele geçirecek, işgal edecektir. Bu mukaddes topraklar, bu kutsal kent için müslüman Araplar tarafından açılan savaş sonucu geri alınacaktır. Bizanslılar bu coğrafyada tutunabilmek için bu kez Bağdat'a yönelmişlerse de bu kez karşılarında Selçukluları bulacaklardır.

Bu büyük Türk-İslam Devleti, Oğuzların Üçok kolundan gelen Kınık boyundan bir Selçuklu ailesinin kurduğu bir beyliğin giderek büyümesi ve güçlenmesi sonucu ortaya çıkmıştır. Bu aile gelişirken dağılacak ve iki kola ayrılacaktır. Selçuk Bey'den sonra başa geçen Aslan Bey zamanında topluca müslümanlığı

seçen Selçuklular, Aslan Bey'den sonra, oğulları Tuğrul Bey ve Çağrı Bey'lerin yönettiği bir kol olarak Irak, Suriye ve Kirman'da ; diğeri de Arslan Yabgu'nun torunları tarafından yönetilen bir kol olarak Anadolu'da bayrak açarak hükümlüklerini ilan edeceklerdir. Selçuklular, Gazneli Mahmut ile biri 1035 diğeri de 1038 de yaptıkları iki önemli ve stratejik savaşı kazanınca, önceden kurulmuş büyük bir Türk devletini egemenlikleri altına almışlardır. Devletin başına geçen Selçuklu Sultanı Tuğrul Bey, ilk iş olarak devlete çeki düzen vermeye çalışmıştır.

Orta Çağ'ın düzeninde olan gerçekler, Avrupa gibi aynen Asya'da da yaşanıyordu. Çünkü tarihi yapanlar insanlardı ve insan denen varlık da her coğrafyada tıpatıp birbirine benziyordu. Çeşitli nedenlerden ötürü pek çok savaş yaşandı. Bunların nedenleri ve niçinleri, ayrıntıları bizi o kadar ilgilendirmemektedir. Bizim için bütün bunların sonuçlarında ortaya çıkan yeni durum ve oluşumlara göre yerimizi belirleyebilmek önemlidir. Önceden uyguladığımız aynı mantığı burada da kullanarak, sadece sonuçlara ilişkin bir irdeleme ile yetineceğiz.

Bu savaşlar içinde, bizim tarihimizi de yakından ilgilendirdiği için en önemli sayabileceğimiz bir tanesi, 27 Ağustos 1071 de yaşanan Malazgirt Meydan savaşı olmalıdır. Bu savaşın komutanı Selçuklu Bey'i Alparslan'ın başarısı bütün bir Anadolu coğrafyasını Selçuklulara açmış olması bakımından ayrıcalıklı bir öneme sahiptir. Bu aynı zamanda İslam'ın da bu topraklarda artık görülebilmesi demektir. Bu savaş sonunda ve zamanla Türkmen boylarının da katkısıyla, Bizanslılar bu topraklardan tamamen çekilmek zorunda kalacaklardır. 1078 de Süleyman Şah İznik'i ele geçirince, Bizansın alanı giderek daralacak ve Osman Bey'in kurduğu beyliğin gelişmesiyle fethedilen yerler sonunda Bizans, sadece İstanbul'dan ibaret kalan bir metropole sıkışmış olacaktır.

Bütün bu gelişmeler Avrupa tarafından izlenmektedir. Bizanslıların Kudüs ve Bağdat'tan kovulmasıyla başlayan süreç, Anadolu'yu da kaybetmesiyle sonuçlanmıştır. Elindeki biricik inisiyatif, İstanbul boğazına olan egemenliği nedeniyle burasını kontrol edebilmesidir. Doğu Roma İmparatorluğu olarak da bilinen Bizans'ta son gelişmelerden sonra bazı sancılar oluşmaya başlamıştır. Umduğunu bulamadığı gibi, şimdi elindekinden de olma durumuna düşmüştür. Çünkü Türklerin oluşturduğu çember giderek daralmaktadır. Kara yoluyla yardım alması dahi giderek tehlikeye girmiş olarak görülmekteydi. Bütün bu gelişmeler üzerine Bizans, Hıristiyanlığı gerekçe göstererek Avrupa'dan yardım istemeye başlayacaktır.

Bu istekler, dini gerekçelerle birleştirilerek, sanki İslamiyetin yayılmasını önlemek isteyen bir tavırla ve bahanesiyle Avrupa, *Haçlı Seferleri* düzenlemeye başlayacaktır. İşe biraz macera ve ganimet söylemleri ile yeni boyutlar da kazandırılacaktır. Katılacaklara, gittikleri yerlerde toprak kazanımları olacağı ve

oralarda dük, kont vb. ünvanlarla yaşayabilecekleri telkinleri yapılacaktır. Çok zengin olacıklarına dair vaatlerde bulunulacaktır. Bu şekilde ayartılan insanlar, yaptıkları işin ve nasıl bir maceraya atılacaklarının boyutlarını hiç düşünmezsiniz, bazı fanatik papazların peşine düşebileceklerdir. Sayıları da az değildir. Elli bine yakın kişi, bir keşiş olan Pierre L'Ermite'in peşine takılarak, yollara döküleceklerdir. İlk sefer, 1096 yılında gerçekleşecektir. Yani Malazgirt savaşından sadece 25 yıl sonra. Bu tür seferler daha sonra, çeşitli zaman aralıklarıyla yedi kez daha tekrarlanacaktır. Bu seferlerin tarihi dökümü aşağıdadır :

- 1. Haçlı Seferi : 1096 - 1099
- 2. Haçlı Seferi : 1147 - 1149
- 3. Haçlı Seferi : 1189 - 1192
- 4. Haçlı Seferi : 1202 - 1204
- 5. Haçlı Seferi : 1217 - 1219
- 6. Haçlı Seferi : 1228 - 1229
- 7. Haçlı Seferi : 1248 - 1254
- 8. Haçlı Seferi : 1270.

Bunların herbirinde olup bitenleri tek tek incelemek gibi bir düşüncemiz olmaz. Ancak genelde bütün bu seferlerin topluca sonuçlarına bakılırsa, bilimsel bir yaklaşımla, ilginç bazı oluşumları görmek kolaylaşacaktır. Bunları gözardı etmek olanaksızdır. Bu ilişkinin ne olduğu ise, ilerdeki sayfalarımızda yer almış olacaktır.

Tamamı yaklaşık 200 yıllık bir süreyi kapsayan bu anlayış, belli ki sadece kişilerin işi olmanın çok daha ötesindedir. Geriye önemli tek güç kilise kalmaktadır. Ayrıca kiliseyi yönlendirmede, belki siyasi otoritenin de katkısı olduğu düşünülebilecektir. Ancak ne türlü olursa olsun, sonuç olarak yaşananlar, Hıristiyan toplumların İslamiyet üzerinde kurmak istediği baskının somutlaşmış bir örneğini oluşturmuştur. Evdeki hesap çarşıya uymayacak ; beklenenin tam tersine, başarısız bu haçlı girişimleri sonucu, Avrupa toprakları müslümanların ilgi alanına zorunlu olarak girmiş olacaktır.

Yukarıda sıralanan haçlı seferleri içinde ilginç sonuçlarıyla tarihe geçen bir iki tanesinden söz edilebilir. Bunlardan sadece ilk sefer Arap yarımadası'na kadar ulaşabilecek, orada da Araplar tarafından püskürtüleceklerdir. Bir diğerinde ancak Bizans'a kadar gelinebilecek, sefer amacından saptırılarak, bizzat Bizans yağmalanacaktır. Bu olay, 4.haçlı seferi sırasında gerçekleşecektir. Bu seferlerin önemli sayılabilecek sonuçları arasında Türklerin kendi aralarında daha çok kenetlenmesi ve diğer yanda da Avrupa birliğinin bozulması gösterilebilir.

Diğer bir yorum ise din ile ilgilidir. Bütün istekleri, kutsal sayılan Kudüs ken-



tini ve Arap yarımadası'nı ele geçirmektir. Ancak ilk seferinde oraya kadar ulaşabilmişlerse de, daha sonra püskürtülerek, bu amaçlarından uzaklaştırılmışlardır. Diğer seferlerin hiç birinde değil Kudüs'e, o bölgeye yaklaşmaları bile mümkün olamamıştır. Ancak bu coğrafyada günümüzde bile sürüp giden çatışmalar gerçekten de *tarihin bir tekerrürden ibaret* olduğu savını güçlendirmiştir.

Haçlı Seferleri, sonuçları itibariyle, Türklerin Anadolu'ya tam olarak yerleşmesine önemli katkılarda bulunmuştur. Türklerin Anadolu'ya tam olarak yerleşmesi, böylece olanaklı hale gelmiştir. Görülüyor ki Avrupa bütün kozlarını kullanmış, ancak başarılı olamamıştır. Aksine, Türklere Avrupa kapıları açılmış olmaktadır. Türklere bu cesareti verenler, bizzat Avrupalılardır.

Moğollar ve daha sonra onun devamı olarak görülen Cengiz İmparatorluğu, tarihte önemli yeri olan Türk Devletleri'dirler. IV.y.y.dan X.y.y.a kadar hüküm süren Moğol Türkleri, Hun İmparatorluğu'nun Moğolistanı kendisine merkez seçmesinin bir sonucu olarak ortaya çıkmışlardır. Bu şekilde bir araya gelen bir çok Türk Beyliği, bir ortak güç oluşturabilmişler ve ortaya güçlü bir devlet çıkarabilmişlerdir. Ancak zaman bazı şeyleri zayıflattığından burada da sonraları çözümler ve kopmalar başlayacaktır. Bunun sonunda tarihe Cengiz Han adıyla geçen Yesügey'in oğlu Temuçin, işe babasının bıraktığı yerden başlayarak, devleti güçlendirme çalışmaları başlatmış ve dağılan birliği yeniden kurmayı başarmıştır. Neredeyse tüm Asya O'nun egemenliği altına girmiştir. 1206 da Cengiz adı verilerek İmparator olan Cengiz Han, 1277 de ölmüştür. O'ndan sonra çocukları ve torunları aynı birliği ve güçlü devleti devam ettirmeyi başardıkları gibi, Avrupa içlerine kadar gitmeyi de başarabilmişlerdir. Böylece Türk devletinin sınırları doğuda Japonya'dan başlayarak Hindistan dışında tüm Asya'ya, batıda ise Avrupa içlerine, Viyana'ya kadar uzamış bulunuyordu. Yine Türk devletlerinden biri olan İlhanlılar, 1256-1344 yılları arasında ; bir diğeri Altınordu Devleti de 1241-1502 yılları arasında egemen yaşamış önemli devletlerdir. Bunların yanısıra en büyük Türk ve İslam devleti olarak Osmanlı İmparatorluğu, 1299 yılından itibaren tarihteki yerini alacaktır.

1299 yılında Selçuklu Devleti'nin devamı niteliğinde görülen bu güçlü Türk Beyliği, Osman Bey tarafından, Bilecik ilinin Söğüt kasabası civarındaki alanda kurulmuştur. Osman Bey'in soyundan gelenler devletin devamlılığını sağlayan hanedan olarak, bu devlet çökünceye kadar hep iktidarda kalmışlardır. Bu Osmanlı hanedanı, 1920 de yeni Türk devleti, *Türkiye Cumhuriyeti* kurulması ile sona erecektir. Yaklaşık 600 yıl süren bu Osmanlı Devleti süreci içinde hiç şüphesiz en önemli olay, Ftih Sultan Mehmet'in İstanbul'u fethetmesidir. Bu o kadar önemlidir ki, 1453 yılı bir çağ değişimi yılı olarak kabul edilmiştir. Böylece Orta Çağ sona eriyor ve Yeni Çağ başlıyordu.

Bu tarih, ilginç bir rastlantıyla, Avrupa'da da yeniliklerin, rönesans ve reform

olaylarının yaşanmaya başlandığı zamana rastgelmektedir. Böylece bu çağ değişimi, bir bakıma Avrupa'daki yenilenmeyi de simgesel olarak temsil etmektedir.

Bu tarih ile sınırlı olarak bu bölümde açmış olduğumuz süreç, bir bakıma tavan yapmış olmaktadır. Bu konulardaki diğer gelişmeleri ilerdeki bölümlere bırakarak, buraya kadar dinler, siyasi oluşum ve yapılanmalar, savaşlar, kurulan ya da tarihten silinen başlıca devletler ve ayrıca rönesans ve reform hareketleri hakkında verilen bilgilerle yetinerek, artık esas konularımıza yönelebileceğiz.

Böylesine geniş bir zaman aralığına yayılan bir süreçte, bilim adına nelerin yapılabildiği belirlenmeye çalışılacaktır. Aynı çağ içinde diğer bir olgu da bu yapılanlara karşı oluşan tepkiler ve karşı çıkma olgusudur. Bunu güçlü sezginiz ile kavramış olmalısınız.

M.S. 500 den başlayarak, bu bölümün başından beri açıklanmaya çalışılan dünya düzeni içinde, bilimi bıraktığımız yerden alıp, ondaki gelişmeleri gözlemlediğimiz zaman, ister Mezopotamya'da ve ister Eski Yunan'da olsun bir süre daha İskenderiye Okulu etkisinin devam ettiği görülmüştür. Ancak okulun iki kısma ayrılarak varlığını devam ettirdiği bilinmektedir. Bunlardan biri yine aynı coğrafyada ve *İskenderiye Matematik Okulu* adıyla, pozitif bilimlerden oluşan konularla ; diğeri ise Atina'da ve *İskenderiye Felsefe Okulu* olarak pozitif bilimlerden uzaklaşmış ve tamamiyle felsefeye yönelmiş konularıyla bir süre daha var oldukları izlenebilmiştir. Bu süre ortalama 700 yıl kadardır.

İskenderiye'deki kolun çalışmaları arasında matematiğin yanısıra Kimya ve Anatomi ile de ilgilenildiği görülmüştür. Buna karşın Atina'daki ikinci kolun çalışma alanı ise zamanla teolojiye yönelmiş bulunmaktadır. İskenderiye Okulu varlığını bu şekilde VIII.y.y.a kadar devam ettirebilmiştir.

Mısır'da ölümlerin mumyalanması yani tahnit, başlıbaşına bir bilim haline gelmiş bulunuyordu.

Bunlardan sonra ortaya Bağdat Okulu'nun çıktığı görülecektir. Bu okulun varlığından daha önce de söz edilmiştir.

Durgunluk Çağı'nın, bu bölümünde başında yaptığımız ayırımına göre, ilk yarısında olanlar, çoğu Eski Yunan diliyle yazılmış bilimsel nitelikli belgelerin kullanılmasıyla yapılan eğitimden ibarettir. Bu tür belgelerin, tamamı olmasa da, çeşitli nedenlerle diğer ülkelere ulaşmış veya ulaştırılmış olması önemlidir. Bu dönemin belirgin özelliklerinden birisi, yukarıda çok ince noktalarına değinilerek toparlanmaya çalışılan gerek dinler ve gerekse siyasi tarih hakkında yapılmış olan açıklamalardan yola çıkılarak tartışılırsa, bu tarihlerde toplumların bilimle uğraşmak ya da ilgilenmek yerine, başka güncel konularla meşgul oldukları saptanacaktır. Avrupa'da henüz bilim adına yapılan pek bir şey yoktur.

Avrupalının en akıllısı ve zekisi bile, bir derebeyinin emrinde ırgat ya da iş-

çidir. Bunların hepsi cahildir, eğitilmemiştir ve okuma-yazma da bilmemektedir. Eğitim işlerini üzerine alan kilise sadece, gelecekte rahip ve rahibe olacak kendi mesuplarına eğitim vermekte ve burada da halktan kopuk olarak, onlara Latince öğretilmektedir. Ayrıca konulan yasa gereğince devletin bütün işlerinin Latince ile yürütüleceği kuralınca, halk zorunlu olarak kiliseye esir edilmiş olmaktadır. Kurulmuş olan bu düzen, kilisenin gücünü, derebeylerinin de üzerine çıkarmıştır. Böylece ruhban sınıfının egemenliği Orta Çağ Avrupası'na damgasını vurmuş bulunmaktadır.

Başlangıçta bilge insanların çıkmadığı, filozofları bulunmayan ve bilimle bütünleşemeyen toplumlardan bilgi üretmesini beklemek, boş bir hayalden ibarettir. Eski Yunan'da bile işler artık eskisi kadar parlak ve çarpıcı değildir. Daha çok dil üzerinde gelişmeler olmuş, politikaya, mitolojiye ve teolojiye olan ilgi bir süre bilimin önüne geçebilmiştir.

Henüz şekillenememiş ve gerçek kimliğini bulamamış bir Avrupa'ya karşın Asya'da ve Arap Yarımadasında durum, önceki çağlara göre daha aydınlık olarak görülmektedir. Özel bir konuma sahip Türklerin yerleşik düzene geçmeleri, din konusunda İslamiyeti seçmeleri ve bundan sonra kendilerini geliştirmeleri sonucu, artık bilim ile ilgilenmeye ve bunda da olumlu sonuçlar almaya başladıkları görülecektir. Ayrıca doğuda, Hint ve Çin uygarlıklarında bilim adına ortaya konan çalışmalar, gerçekten yadsınamayacak kadar önemli olmuştur.

Aristotes sonrasıdaki bilim ve mantık anlayışı, kendisinden sonraki çağlarda da bilimsel çalışmaları yönlendirmede etkili olmuştur. Bunun bir sonucu olarak, evrensel bir boyut kazanan bilim, çeşitli ülkelerde de olsa, aynı temel ilkeler saklı tutulmak üzere, bir disiplin içinde ele alınmaktadır. O çağın ve o günün bilimsel oluşumlarına göre bu ilkeler şöyle düzenlenmiştir :

Bilgiler, Aristo sınıflamasına göre *Kuramsal (Nazeri)* ve *Uygulamalı (Ameli) Felsefe* olmak üzere iki temel sınıfa ayrılıyordu. *Kuramsal Felsefe* içinde yer alan Temel Bilimler ise : *İlahiyat* ve *Matematik(Riyaziye)* ile *Doğa Bilimleri (Tabiiyat)* 'la sınırlı bulunuyordu. Bunların alt sınıfları olarak da, Matematik için *Aritmetik (Hesap)* ve *Geometri (Hendese)* bölümleri öngörülmüştür. Ayrıca yine Kuramsal Felsefe içinde yer alan iki konu ise : *Astronomi (İlm-i Heyet)* ve *Musiki*'dir. Bunlara karşın *Uygulamalı Felsefe* alanında bilim dallarına göre dağılım ise şöyledir : *Etik (Ahlak)*, *Ekonomi (İktisat)* ve *Politika (Siyaset)*...

Bunların dışında, Orta ve Uzak Doğu'da, önce de değinildiği gibi, *Kimya (El-Kimya)* ve *Yıldızlar Bilgisi (İlm-i Nücum)* ilgi duyulan ve devam ettirilen birer bilim dalı olarak görülmektedir. Ancak Kimya'nın gerçek bir bilim dalı olarak ele alınabilmesi için VIII.y.y.ın başlarına kadar gelinmesini beklemek gerekecektir. Bu konularda önceki yüzyıllarda Mısır'da çalışmalar yapıldığı bilinmektedir. Ancak bu bilim dalı gerçek kimliğine Cabir İbn-i Hayyan, Ebu-Bekir Fah-

reddin Razi (850-923) ve İbn-i Sina (980-1037) gibi büyük islam bilim adamları sayesinde ulaşacaktır. Bu tarihler, Emeviler devrini ve IX.y.y.ve X.y.y.ları içine almaktadır.

VIII.y.y.da Yakın Doğu'da görülen hareketler, tarihin her çeşidi için kayda değer oluşumlardır. Genel Tarih içinde çeşitli dönüm noktalarını belirlemede olduğu kadar, Bilim Tarihi içinde de çok önemli sayılabilecek olaylara tanık olunmaktadır. Uygarlık Tarihi ve İnsanlık Tarihi ayrı birer inceleme alanı olarak düşünülürse, onların payına düşecek bir şeyler bulmak da olasıdır. Bilimin oluşumunda Avrupa'nın suskunluğuna karşın ki burada Endülüs Emevi Devleti hariç tutulmalıdır, Yakın ve Uzak Doğu ile Orta Asya'daki hareketleri çok iyi analiz edebilmek gerekmektedir. Öyle ki, Eski Yunan'da ve Eski Mısır'da bilimin temeli atılmışsa, mayası da bu çağlarda tutmaya başlamıştır. Burada, yukarıda saydığımız coğrafi bölgeler içinde yer alan pek çok uygarlık, bu oluşuma şöyle ya da böyle katkıda bulunmuşlardır. Bu nedenle, Aristoteles'in mantığı ve sınıflaması doğrultusunda bu incelemeyi sürdürmeye çalışacağız.

Önce şu husus belirtilmelidir ki, dil konusunda önemli gelişmeler vardır. Arapça yeni bir dil olarak ortaya çıkmış ; Süryanice çeviri dili olarak kullanılmaya başlanmıştır. Yunanca ise yine Hindistan'a kadar uzanan bir bölge içinde kullanılmaya devam edilmiştir. Bu dillerin ortaya çıkmasıyla yeni alfabeler ve dolayısıyla rakamları da temsil eden yeni semboller kullanılmaya başlanmıştır. Bunların hesap yapmaya elverişli oluşu, önceden sıkıntıyla yapılan pek çok işlemin daha kolay ifade edilmesini sağlamıştır. Böylece bazı şeyler (işlemler) daha kolay ve hızlı bir şekilde anlaşılır olmuştur. Bu ise işlerin hız kazanmasını sağlayan bir unsurdur. Bu çağlarda, ilkel ama o günler için geçerli bir hesap aygıtı olarak *Çörkü (Abaküs)* kullanılıyordu. Özellikle Uzak Doğu'da yaygın bir kullanım alanı vardı. Bu ilkel hesap makinası, daha sonra bilimle ve ticaretle kısacası hesap işleriyle uğraşanlar arasında hızla yayılacaktır.

Bu aletin *on'luk sayı tabanı* esas alınarak düzenlenmiş olduğu bilinmektedir. Ancak bir yanlışlığa düşmemek için şu açıklamayı getirmekte yarar vardır : Bu süreçte, yani sözü edilen çağda henüz '0 (sıfır) sayısı' bilinmemektedir ; henüz icat edilmiş değildir. Ancak burada kullanılan on'luk düzende 'sıfır sayısı' yeri *boşluk* olarak değerlendirilmekte, sıfırın bugün bizim bildiğimiz anlamdaki nitelikleri dikkate alınmamaktadır. İleride, yeri geldiğinde, 'sıfır sayısı' hakkında bilmemiz gerekenler ayrıntılı olarak açıklanacaktır.

Bu çağlarda Avrupa da, sadece yazmada anlam ifade eden ancak işlem yapmaya hiç de elverişli olmayan *harfli sistemi* kullanmaya başlamıştır. Özellikle Latin Bölgesi'nde görülen bu sistem *Romen Rakamları* olarak adlandırılmış ve aşağıda görülen sembollerden oluşmuştur :

I = 1 ; V = 5 ; X = 10 ; L = 50 ; C = 100 ; D = 500 ; M = 1000
--

gibi... Örneğin 1994 yazılmak isteniyorsa MCMXCIV olur. Böylece bir *sayılama* sistemi oluşmuştur. Bu sistemde doğrudan büyük sayıları da yazmak olanağı bulunmaktadır. Ancak çok büyük sayıları yazmada hayli karmaşık bir ifade biçimi oluşacağından, sistem pratik değerini giderek yitirecektir.

Bu sembollerle sayıları yazmanın bazı kuralları vardır. Bunlar, hemen herkes tarafından bilinmektedir. Ancak bu sembollerle işlem yapmak hemen hemen olanaksızdır.

Aynı tarihlerde Arapların devreye sokmuş oldukları *on'luk sistem*, hesap işlemleri yaklaşımıyla, yine de bu sistemden çok daha ilerde bulunmaktadır. Onlar *sıfır sayısı*'nin varlığını sezmişler ve onu • şeklinde bir nokta ile göstererek temsil etmişlerdir. Ancak onlarda eksik olan ise, bu sayıyı tanımlamaktan uzak oluşları ve henüz hiç bir özelliğini bilmemeleridir.

Bu sistemin ilk bulucularının Araplar olduğu ise, tam olarak doğru değildir. Bu sistemi ilk kez ortaya çıkaranlar, Hindliler olmuştur. Bununla ilgili bilgilerin çoğu Araplara, Hindlilerden gelmiştir. 750 li yıllarda Arapça'nın işlevsel hale gelerek kullanılmaya başlanmasıyla, bu gibi ayrıntılar da Arap dünyasına girmeye başlamıştır. Bu etkileşimde, özellikle Türk-İslam bilginlerinin katkıları hayli önemlidir. Bunlara ilişkin bazı ayrıntıları ilerideki konularımız içinde bulmak olanağı vardır. O çağlarda, gezgin bilginlerin bu konudaki katkıları ise ayrıca zikredilmeye değerdir. Buna çarpıcı bir örnek, İtalyan Fibonacci'den verilebilecektir. Uzak Doğu uygarlıklarında temel eğitimini alarak bütün bu tür bilgilere orada ulaşan Fibonacci, ülkesine dönerken Arabistan'da ve Kuzey Afrika'da bir süre kalarak hem onlardan yeni şeyler öğrenecek, hem de onlara bildiklerini öğretecektir. Ender de olsa, bu gibi kimseler sayesinde bilgiler, uygarlıklar arasında yer değiştirebilmiştir.

Avrupa bu sistemi (on'luk sistemi) yaklaşık 500 yıl sonra tanıyabilmiştir. Bu da yine Fibonacci sayesinde olabilmiştir. Böylece bu sistem Avrupa'ya Araplardan geçmiştir. Bu geçiş yollarından biri de Endülüs-Emevi uygarlığı üzerinden olmuştur. Bu geçişte bir çok sözcük Avrupa dillerine yerleşmiş ve kullanılması da halen sürdürülmektedir. Bunların bir kısmı bilim diline aittir. Bu sözcüklerden seçilmiş örnekler arasında : *cebir, algoritma, almanak, zenit, şifre, sıfır* vardır. (\*)

İslamiyetin yayılması yanı sıra, Arapça'nın bir bilim dili olarak kullanılmaya başlanmasıyla, hemen hemen müslümanlığı kabul etmiş Arap ve Türk devletlerinde, bilimsel çalışmalarda belirgin bir canlılık ve bütünlük görülmeye başlanacaktır. Eski Mısır ve Eski Yunan uygarlıklarıyla diğer uygarlıklardan getirilen ya da ele geçirilen bütün temel eserlerin çevirileri yapılarak incelenmeye

---

(\*) J.BRONOWSKI, **İnsanın Yücelişi**, Milliyet Yayını, Çev.F.Ofluoğlu, İstanbul, 1975, s.169

başlanıyordu. Artık felsefede ve edebiyatta eserlerin tümü Arapça yazılıyordu. Bu çalışmalar kısa sürede kütüphaneciliğin önemini ortaya çıkarıyor ve bu konuda da çalışmalar başlatılıyordu. Bu çalışmalar bir süre o kadar yoğunlaşmıştır ki, 750-850 yılları arasındaki 100 yıllık bu süreye, *Tercüme (Çeviri) Devri* adı verilmiştir. Bu çalışmaların da ilginç bir serüveni vardı. Diller arasındaki uyum sorunundan kaynaklanan bazı güçlükler, diğer dillerden yardım alınarak giderilmeye çalışılıyordu. Örneğin, Yunanca yazılmış bir eserin Arapça'ya çevirisini yapmak için eser önce Süryanice'ye çeviriliyordu. Bundan da eserin Arapçasına ulaşıyordu. Demek ki Yunanca ile Arapça arasında dil çatısı bakımından önemli bir uyumsuzluk vardı ve bunu da ancak araya giren bu gibi diller giderebiliyordu. Çok daha sonraları felsefi ve edebi yazılarda Türkçe'nin (Orhun Türkçesi) ile Farsça'nın kullanıldığı görülecektir. Türkçe'nin bilim dili için kullanılması, neredeyse zamanımıza yakın tarihlere kadar yaklaşmaktadır.

630-750 yılları arasında bazı dini akımlar, Bizans ve İran üzerinde de etkisini göstermiştir. Bizans'ta ve İran'da o yıllarda yaşanan iç kavgalar, bir huzursuzluk ortamı yaratacak ve bu durum, bu ülkelerin halkının dış etkilere açık olmasına neden olacaktır. Esasen, özellikle İran üzerinde, bir süredir din konusunda etkili olan çalışmalar, bu ülke halkının da müslüman olmasıyla sonuçlanacaktır. 630 yılından sonra başlayan İslami fetih hareketleri, kısa sürede Suriye ile Mısır'ın ve daha sonra da İran ile Hindistan'ın egemenlik altına alınmasıyla sonuçlanacaktır. Bu hareketlerin, bilimde olduğu kadar, kültür ve sanat alış-verişinde de çok önemli sayılabilecek bir katkısı vardır.

Böylece bilhassa 750 li yıllarda Abbasiler devrinde, kültür ağırlıklı bir anlayış, düşünce dünyasına egemen olmaya başlayacak ve bilim bir bakıma ikinci plana atılmış olacaktır. Ancak Çin ve Hind sınırlarından başlayarak batıya doğru gidildiğinde ; Asya, Yakın Doğu, Mezopotamya ve Arap Yarımadası, Kuzey Afrika ve Avrupa'da İberik Yarımadası'na kadar olan böylesine geniş bir coğrafi bölge, düşünce dünyasının adeta *ipek yolu* olacaktır.

Abbasi Halifesi El-Mansur (713-775), astrolojiye meraklı ve onu ciddiye alan bir kişiydi. Bu nedenle de etrafındaki münecimlere iltifat eder, onları korurdu. Yıldızlar ve burçlarla ilgili bir iş sırasında dolaylı olarak matematiğe önem vermeye başlanılmıştır. Matematik , kıyıda köşeden böylece İslam dünyasına girmiş olacaktır. Daha önce *yapma bilimler* adı altında söz edilmiş olan *astroloji*'nin hiç olmazsa bu türlü bir yararı olduğu anlaşılmaktadır. Kısa sürede matematik ile ilgili uğraşlar diğer konulara kaymaya başlayacak ve daha çok pratikteki anlamıyla ele alınması ve kullanılması, ondaki gelişmeler için yararlı olacaktır. Ancak bu gibi işlerle uğraşanlar hemen yok denecek kadar azdır. Bunlar da Halife sarayında kendilerine kolayca yer bulabilmişlerdir.

İlk bilginler, İran'lı Nevabaht ve oğlu Ebu-Sehl ile Ali-bini İsa'dır. Bu sonun-

cusu *Usturlabi* lakabıyla anılırdı. *Usturlab*'ın ilk kez nerede yapıldığına ve kullanıldığına dair kesin bilgiler olmamakla birlikte, ona ait ilk bilgilerin M.Ö.150 yılı civarında belgelendiği ve bunun Nicea (İzmit)'lı Hipparchos ile ilişkilendirildiği anlaşılmaktadır. Bazen Yunan icadı gibi gösterildiği de olmuştur. Bu yayılgının nedeniyse, batı dünyasının bu aygıtın adını, ilk kez Batlamyus'un ünlü eserinde görmüş olmasıdır. M.S.150 li yıllarda Claudius Ptolemy (Batlamyus) bu aletin çalışma ve kullanılması ilkelerini *Planisphaerium* adlı eserinde çok güzel bir şekilde anlatmıştı. Buna karşın Usturlab İslam dünyasında da yaygınlaşmaya başlamıştı. Daha gelişmiş şekillerini Avrupa yine İslam bilginlerinden öğrenmek durumunda kalacaktır. Günümüze kadar gelmeyi başaran en eski usturlab ise, 984 yılında İran'ın İsfahan kentinde yapılmış olanıdır. Avrupa'da gerçek kullanımı XI.y.y.dan başlayarak XIII.y.y.ve XIV.y.y.lara kadar sürmüştür.

Usturlab adıyla bilinen ve gelişme sürecini neredeyse tamamlamış olan bu aletin çeşitli görevleri vardır.Çok amaçlı olan bu aletin kullanımı daha çok mistiktir. İslamda, bu alet ile kıblenin yeri (yönü) bulunacak, ezan saatleri belirlenecektir. Bunlar tamamen dinsel öğelerdir. Ancak gelişmiş şekliyle başka marifetleri de ortaya çıkacak ve onu hesap makinası ya da cep saati gibi kullanılabileceklerdir. Ancak esas işlevi astronomi çalışmalarına olan katkısında görülmüştür. O bir yıldızın yükselişini kabaca da olsa ölçüyordu. Bir gözlem aleti olarak düşünülürse çok ilkel kalacaktır. Ancak bilgili ve iyi gözlem yapmasını bilen birisinin elinde arz derecesi, gün doğuşu, gün batışı, vb. bazı belirleyici bilgilerin edinilmesine katkı sağlayabiliyordu. Daha da gelişmiş bir şekli, VIII. y.y.da ilkel bir hesap makinası gibi ya da bir hesap cetveli görevi yapmak üzere kullanılmıştır.

Arap dünyasında sayılara karşı bir ilgi uyanmaya başlamıştı. Sadece sayılarla işlem yapmak ya da oyun oynamak tutkusu yanı sıra çeşitli aygıtlar yaparak, çeşitli mekanik hesap makinalarını geliştirmişlerdir. Gerçi bunlar özel amaçlar için tasarlanmış da olsa, bizim için içinde bulunduğumuz çağda, bilim adına olup bitenler hakkında bilgi vermesi yönünden oldukça önemlidir. Bu aygıtların bir kısmı astroloji ve astronomi ile ilgiliydi ; bir çeşit otomatik işleyen takvim sayılabilirlerdi. Gerçi bu günün anlayışıyla eleştirildiğinde bu aygıtlar çok basit görülseler de, o gün için çok önemli buluşlardan sayılıyordu. Ancak ne yönden bakılırsa bakılsın, temeli sayılara ve işlemlere dayandığı için, hesap teknikleri bakımından da önemlidir.

Bu ilgi ve yaklaşım, diğer bazı arayışları da beraberinde getirmiştir. Bunlardan biri de diğer ülkelerde olup bitenlerdir. İşte bunun bir sonucu olarak, İran'dan, Bizans'dan ve Hind'den pek çok bilgin Bağdat'ta toplanmışlardır. İşte bu arada ilk kez Hind bilginleri, kendi ülkelerinde kullandıkları sayıları ve aritme-

tik işlemlerini tanıtırken, *sıfır sayısı* 'ndan da söz etmişlerdir.

Aynı okulda, ayrıca *takvim yapma* ile ilgili olarak, günlerin uzayıp kısılması üzerine olan bilgilerini de aktararak, bilim dünyası için çok değerli bazı konulara ışık tutmuşlardır. M.S.750 li yıllara rastgelen bu zamanda, ayrıca Mağribi İmparatorluğu'nun bütün bilginleri bir araya getiren gücü, bu ülkenin büyüklüğünün de simgesiydi. Mağribi İmparatorluğu gerçekte bir ülkeler topluluğunu, belirli bir kuşak üzerinde yer alan ve Mısır dışındaki Kuzey Afrika ülkelerini topluca simgeleyen hayali bir imparatorluktur. Bu topluluğa, İspanya'daki Endülüs devletini katanlar da olmaktadır. Hepsi islam ülkesidir ve öyle anlaşılıyor ki buralarda ilim, oldukça çabuk gelişmektedir.

Orta Çağ'da, her ne kadar bilimde durgunluk vardır diyorsak da bu, kendisinden önceki ve sonraki çağlarda erişilen gelişme hızı ve yoğunluğuna ulaşılammış olmasından kaynaklanmaktadır. Bu gibi değerlendirmeler, belirli merkezler seçilerek yapıldığında, takdir hataları yapmak kaçınılmaz olmaktadır. İşte burada da yapılan Avrupa açısından doğru sayılabilirdi. Ancak aynı çağda buna yaklaşım, İslam ülkeleri ve Türkler tarafından bakıldığında manzara çok daha farklı görülmektedir. Bu coğrafyalarda dikkate değer çok önemli çalışmaların yapılmakta olduğu gözlenmektedir.

Yalnız gözden kaçmaması gereken en önemli husus, önceden yapılanların saklanması, aktarılması ve geliştirilmesi şeklindeki çalışmaların ağırlık kazandığıdır. Buna karşın yeni fikir akımlarının ortaya çıkmadığı ve fazlaca yeni buluşların olmadığı bir çağ yaşanmaktadır. Burada yine de en önemli konu bence, artık *sıfır sayısı* 'ndan söz ediliyor olmasıdır. Bu, adeta, tekerleğin icadı kadar önemli bir husustur. Bunun öneminin iki nedeni vardır : birincisi, Aristoteles mantığının bilim dünyasına egemen olması ve artık her düşüncede bu etkinin açık bir şekilde görülmesi ; ikincisi ise, din olgusudur. Bu arada, yukarıdaki açıklamalara katkısı olacağı düşünülerek, şu bilgilerin de aktarılması kanımca yerinde olacaktır. Çünkü bu açıklamalardan, o çağlarda bilimin ve dolayısıyla bilginin ne kadar değerli olduğu anlaşılacaktır. Bunlar ilginç bulacağınızı umduğum bilgilerdendir.

Özellikle gök bilimiyle ve matematikle uğraşan çevrelerin bu bilgiye olan gereksinimleri o kadar fazladır ki, kazanılan bir savaştan sonra yapılan anlaşmaya, ganimet istemi olarak, örneğin,

“Eukleides'in (Öklid'in) '*Elements*' ve Ptoleme'nin (Batlamyus'un) '*El-Macesti*' adlı eserleri, bir savaş ödeneği olarak galip tarafa teslim edilecektir. “

gibi bir madde konulabilmektedir. Bu yolla edinilen eserler derhal çevirisi yapılarak, galip gelen ülkenin bilginlerine kazandırılmaktadır. Şimdi ilk akla gelen soru şudur : “ Niçin bu iki eser ? “ Bu sorunun yanıtı, çalışmamızın içinde, esasen kendiliğinden verilmektedir.



Tarihte adı önemli bir yer tutan beşinci Abbasi Halifesi Harun-ür Reşid (763-809) ile oğlu El-Me'mun (786-833) zamanında, fen ve teknik alanında önemli sayılabilecek gelişmeler olmuştur. Musaoğulları namıyla ün yapan üç kardeş ; Muhammed, Ahmed ve Hasan, astronomi, mekanik ve geometri gibi konularda kendilerinden söz ettirmişlerdir. O çağda dünyanın kutuplardan geçen meridyen uzunluğunu gerçeğine çok yakın bir değerde hesaplamışlardır.

Bir yorumu göre, yukarıda sözünü ettiğimiz uygulamaların değerini açıklamak için de şu örnekleme yapılabılır. Deniliyor ki, eğer Antikite döneminde, yani Antik Çağ'dan kalan her türlü eser, Arapça'ya çevirilmek ve saklanılmak suretiyle sahiplenilmiş olunmasaydı, şüphesiz Bizans'ın egemenliği altında bulunan ülkelerde ve özellikle İstanbul'da, 1202-1204 yıllarında yapılan haçlı seferi sırasında çıkarılan yangınlarda ve/veya yağmalamalarda yok olmaları işten bile değildi. (\*)

Bağdat uzun yıllar bilim çalışmalarının merkezi olmuştur ; doğal olarak bunun bazı nedenleri vardır. İşte bunlardan biri de *Beyt'ül Hikme*'dir. Bu bir Bilimler Akademisi'dir. Yani yüksek düzeyde bir okuldur. Kurucusu, yukarıda adı anılmış olan El-Me'mun'dur. Bu akademinin çalışmalarının önceliği pozitif bilimlere yöneliktir. Özellikle de Matematik ve Astronomi alanlarında önemli sayılabilecek çalışmalar yapıldığı görülmüştür. Bunlar arasında, Trigonometri'nin gelişmesine de önemli katkılarda bulunduğu bilinmektedir. Keza Cebir'de belirgin bir gelişme sağlanmıştır. Bu devirde yazılan bir çok bilim kitabı daha sonra diğer dünya dillerine çevirileri yapılarak bunların yüzyıllarca bilim dünyasında birer referans kitabı olarak kalması sağlanmış olmaktadır. Bunların bir kısmı günümüze kadar gelebilmiştir. Denilebilir ki XVI.y.y. ve XVII.y.y.da ortaya çıkan pek çok ünlü bilim adamının ve filozofun yetişmelerinde de bu kitapların kuşkusuz payları bulunmaktadır.

Bağdat'ın bir bilim merkezi olmak gibi bir özelliğini yitirmesi 1258 yılına rastlamıştır. Bilim, XIII.y.y. sonlarına kadar durmadan ilerlemeler kaydetmiştir. Daha sonra bilime sahip çıkan Selçuklular ve Osmanlılar sayesinde gelişmeler, bir süre daha başka merkezlere kaymış olarak devam ettirilmiştir. Bu şekilde, gerek pozitif bilimlerin ve gerekse uygulamalı bilimlerin ve başta da tıbbın Antik Çağ'dan bu yana oluşmuş tüm bilgilerle birlikte yeni katılanlarla çoğalarak ve gelişerek, geleceğe doğru yönlendirilmesinde, yani *Çağdaş Bilim*'e doğru gidişinde bir köprü görevi yapılmış olmaktadır. Bu yaklaşım dahi, bilim tarihinde çok iyi değerlendirilmesi gereken bir olgu, bir ayrıntıdır.

Şimdi de konuyu daha derli-toplu sunabilmek için, içinde bulunan çağda, Türk ve İslam bilginlerinin çalışmalarını, kısa biyografileri içinde sunarak bi-

---

(\*) C.SARAÇ, **Bilim Tarihi**, M.E.B.Yayını, Ankara, 1983, s.40

lim adına bu coğrafyalarda neler yapıldığını böylece anlamaya çalışacağız. Bunu yaparken kuşkusuz her biri için, ancak elimizde olan sınırlı bilgilerden hareketle, bu bilgi yoğunluğuyla orantılı bir yer ayırma yöntemi kullanacağız. Bu da doğal karşılanmalıdır.

### **İbni Türk El-Ceyli-El-Hasip**

VIII.y.y.sonları ile IX.y.y.başları arasında yaşamış bir Türk bilim adamıdır. Hazer denizi güneyinde Cil veya Ceyl adıyla bilinen bir Türk kentinde yaşayan ve doğuda yetişen matematikçilerin ilki ve öncüsü olan bir kişidir. Çok geçimli ve dürüst biri olduğu için kendisine *Ebü'l-Fazl* da denildiği olmuştur. Başlıca çalışmaları : *Kitabü'l-Cami'fil Hesap* ; *Kitabü Neva-Dirü'l-Hesap* ; *Havassü'l-A'dad* adlarında olup, hepsi de sayılara ve onlarla ilişkin hesap işlemlerine ilişkindir.

### **Ali El-Tabari**

El-Me'mun dönemi astronomi bilginlerindedir. Aslen Merv'li olan Hasib'in kesin olmamakla beraber Türk olduğu sanılmaktadır. Özellikle *Zic* denilen kavramı ortaya koymasıyla ünlüdür. Yıldızların hareket ve konumlarını belirlemek üzere yapılan astronomik gözlemlere ve bunlara dayanılarak düzenlenen çizelgelere ve hesap verilerine, Orta Çağ İslam dünyasında *Zic* denilmiştir. Bunlar bir tür *almanak*' tır. El-Hasib tarafından düzenlenmiş olan üç *zic* şunlardır :

1. Hind astronomisinden esinlenilerek oluşturulan *El-Zic Ala Mezhebi'l Sindhind* ya da diğer ifadesiyle *Siddhanta* olup ünlü Hind matematikçisi Brahma Güpta usulünce düzenlenmiş olan *zic* ;
2. *El-Zic-el-Müntahan*...yani bir açıklama getirilmek gerekirse, kendinden önce yapılmış astronomik gözlemler kontrol edilerek düzenlenen *zic* ;
3. İlk ikisinin kısaltılıp birleştirilmesiyle oluşturulan bir *zic*...

Usturlab adı verilen aletten kısa bir süre önce söz ettiğimiz anımsanmalıdır. İşte bu aletle ilgili çalışmalar yapan ve onun mükemmelleşmesine katkıda bulunan çalışmalarını ve elde ettiği sonuçları bir eserde toplayıp sunan bir bilgin olarak da tanınmaktadır.

### **El-Kindi**

El-Memun dönemi bilginlerindedir. Aynı zamanda ilk Türk filozofu olarak da kabul edilmektedir. Yüzlerce eser vermiş, çok ilgi ve itibar görmüştür. Aynı zamanda bilime saygınlık kazandırmıştır. Doğum tarihi hakkında kesin bilgiler yoktur ama 873 yılında öldüğü bilinmektedir.

Çalışmalarının çoğu, sayılar teorisi, küre ve özellikleri, Öklid geometrisinin bazı kısımları ile yıldızlara ait gözlemler üzerinde yoğunlaşmıştır. Aynalar hakkında yaptığı çalışmaları topladığı kitabı da çok ünlüdür. Bu kitap daha sonra bir çok batı diline çevirilmiş ve o dillerde basılmıştır. Bu çalışmaları, daha sonra ünlü olacak bir çok bilim adamını ve filozofu etkilemiştir. Bunların başında da Roger Bacon'ın geldiği söylenmektedir.

### **Ahmed Bin-i Davud**

İran'lı olan bu ünlü bilim adamının çalışma alanları matematik ve astronomi'dir. Yaşamına ilişkin bilgiler çok sınırlıdır. 820-895 yılları arasında yaşamıştır. En ünlü eseri, Meteoroloji hakkındadır. Matematik ve astronomiyle ilgili eserleri ise şunlardır : Kitabü fi'l-Hesab ; Kitabü'l-Enva (Meteoroloji) ve bir Zic...

### **Sabit Bin-i Kurra**

Diğer bir adı da Ebü'l-Hasan El Harrani'dir. 821 yılında doğmuştur ; bu bilgede kesinlik bulunmaktadır, ancak ölüm tarihinin 894 ya da 901 mi olduğuna tam olarak karar verilebilmiş değildir. Bilhassa, Eski Yunanca yazılmış matematik eserlerinin çevirilerini yapmakla ünlü olmuştur. Kendisinin de ayrıca matematik ve astronomi ile ilgili özgün eserleri bulunmaktadır.

Özellikle Öklid'in, Apollonius'un ve Batlamyus'un geometri ve astronomi ile ilgili çalışmalarını incelemiş, katkılarda bulunmuş, bazı yerlerini düzeltmiş ve dahası kendisi de bunlardan esinlenerek yüze yakın bildiri hazırlamıştır. Bu bildirilerin çoğu, ay ve güneş tutulmaları, zaman ölçümleri, konikler, gözlem yöntemleri, cebirin geometrici gözüyle incelenmesine dair ve bazı zicler üzerinde yaptığı araştırmaları içermektedir. Ayrıca terazi hakkında bir çalışması bulunmaktadır.

### **Ebü'l-Abbas El-Fazl**

Yaşamı hakkında fazlaca ayrıntılı bilgiler mevcut değildir. 922 yılında öldüğü bilinmektedir. Ünlü bir İran'lı matematikçidir. Bir çok eseri Latince'den çevirmiş ve bunlardan ötürü 'Anarius' adıyla tanınmıştır. O da diğer bir çoğu gibi, Öklid Geometrisi ve Batlamyus Astronomisi yorumcusu olarak ün yapmıştır.

Kendisinin Öklid ile ilgili eseri, ölümünden yıllarca sonra, 1899 yılında basılmıştır. Önemli saydığı çalışmalarını Kitabü Semtü'l-Kıble adını verdiği eserinde toplamıştır. Bu kitabı 922 yılında, yani öldüğü kabul edilen yılda yayınlamıştır.

### El-Fergani

Fergana, Türkistan'da bir bölgeye verilen ad olup El-Fergani de orada doğup büyüdüğü için bu ad ile anılmakta ; tanınmaktadır. Ününü astronomi alanında yaptığı çalışmalarla kazanmıştır. İyi dil bildiği için O da bazıları gibi çeşitli çeviriler yapmıştır. Batı dünyasında ve özellikle Latin ülkelerinde 'Alfraganus' adıyla tanınmaktadır. *Astronomi* adlı özgün eseri, çağlar boyunca, doğuda ve batıda konuyla ilgili tüm bilim adamlarının dikkatini çekmiştir. O, çeviri yaptığı gibi, O'nun çalışmaları da Latince'ye ve İbranice'ye çevrilmiştir. Bu kaynaklardan en çok Kopernik'in yararlandığı söylenilmiş, yazılmıştır. Kopernik'e gelinceye kadar, gezegenlerle ilgili hesapları ve ileri sürdüğü savlar, hiç değişmeden ve değerinden bir şey kaybetmeden , XVI.y.y.ortalarına kadar kullanılmıştır. Doğum ve ölüm tarihleri hakkında kesin bilgilere sahip değiliz. Ancak çalışmalarındaki tarihlere bakarak, O'nun 860 lı yıllar civarında yaşamakta olduğu söylenebilecektir.

### El-Bettani

858- 929 yılları arasında yaşamıştır. Ailesi Sabiilerden olmasına karşın kendisi İslamiyeti seçmiş bir Türk'tür. Harran bölgesinde doğmuştur. Bu özelliğinden ötürü O daha çok 'Harran'lı Sabii' olarak tanınmaktadır. Zengin bir ailedendir ve kendi adına bir gözlemevi yaptırabilecek kadar varlıklıdır. Rakka kentinde yapılan bu gözlemevinde uzun yıllar önemli çalışmalar yapmış, eserler vermiştir. Yaşadığı dönemde bir bilim merkezi olan Bağdat'a gitmiş, bir süre orada kalmış ve bilimsel çalışmalarda bulunmuştur. Kendisinden daha sonra söz edeceğimiz El-Biruni, El-Asarü'l-Bakiye adlı eserinde O'ndan övgü ile söz etmiştir.

Yaptığı çalışmalarda, özellikle Batlamyus teorisini çürüten tezi hayli dikkat çekmiş ve küresel trigonometriyle ilgili çalışmaları o zamanlar için yeni görüşler olarak benimsenmiştir. Bunun için *ortografik projeksiyon* yardımıyla pek çok küresel trigonometri probleminin çözümüne yeni bir boyut getirmiştir. Bu düşünceler ve uygulamalar, Avrupa'nın XV.y.y.dan sonra gerçek bilime geçişine önderlik edecektir.

### El-Harizmi

Doğum tarihi bilinmiyor ; 850 yılında öldüğü ise biliniyor. Köken olarak O bir Özbek'tir. Tam adı, Ebu Abdullah Muhammed Bin-i Musa'El-Harizmi'dir.

Cebir'in doğudaki kurucusu olarak kabul edilmektedir. Türk bilim adamları

arasında, bütün dünyanın tanıdığı en ünlü matematik ustalarından biridir. O'nun hakkında yeterli bilgiler olmamakla birlikte, Bağdat'ta yetiştiği ve oraya yerleşerek, bu kentte yaşadığına dair bilgilere de ulaşılabilmiştir. Bağdat'ın bir bilim merkezi olduğu anımsanırsa, El-Harizmi'nin niçin bu kenti seçtiği kolayca anlaşılacaktır. Ayrıca O, sarayın korumasına da girmiş ve El-Memun zamanında sarayın kütüphanesinde, kütüphane müdürlüğü görevini yürütmüştür.

Cebir alanında verdiği eserler, batıda bilim adamlarını çok etkilemiş ve batıdaki bilim alanındaki çalışmalara bunlar öncülük etmişlerdir. Hatta bu çalışmalardan alınan bir çok deyim, bilim literatürüne aynen geçmiş ve benimsenmiştir. Bunların çoğu günümüzde bile kullanılmaktadır. Bu konuda az da olsa daha önce bazı bilgiler aktarılmıştır.

O'nun verdiği eserler şunlardır : '*Kitabü'l-Muhtasar Fi'l-Cebr Ve'l-Mukabele*' ve '*Kitabü'l-Muhtasar Fi Hisabi'l-Hindi*'. Bunlar zamanında 'cebir' alanında yazılmış en önemli iki araştırma kitabıdır. El-Harizmi bu iki eseriyle ünlü olmuştur.

Bu kitapların ilkinde, o güne kadar tam anlamıyla el atılmamış *ikinci dereceden cebirsel denklemlerin köklerinin bulunması* hakkında yeni bilgiler veriliyor ve yorumları itibariyle XV.y.y.a kadar tartışmasız olarak kullanılan çözümleri formüle ediyordu. Ondan önce bu konuda yapılmış olan bazı çalışmalar elbette vardı. Ancak bunlar *birinci dereceden cebirsel denklemler*' den ibaretti.

Bu çalışmalarla ulaşılan başarılarından biri de, cebirin olabildiğince geometrinin etkisinden kurtarılmış olmasıdır. Örneğin, bu konuda Diophant'ın çabaları ve çalışmaları unutulmamalıdır. Keza Hind bilim adamları da aynı gayret içinde olmuşlardır. El-Harizmi'nin bu konuda ortaya attığı en önemli buluşlardan biri de '*ikinci dereceden cebirsel denklemler*' için, iki kökünün bulunduğu saptanmasıdır. Diskriminantın sıfırdan büyük ya da sıfıra eşit olması hallerinde çözümün varlığından söz ediyordu. O'nu şaşkına çeviren, diskriminantın sıfırdan küçük çıkmasıydı ki, işte o zaman işin içinden çıkamıyordu ; çünkü henüz *sanal sayılar ( karmaşık sayılar )* tanımlanmış değildi. El-Harizmi, ikinci dereceden cebirsel denklemlerden söz ederken, denklemde yer alan üç terimi ayrı ayrı ele almaktaydı. Bunlar :  $x^2$  li terimler ,  $x$  li terimler ve sabit terimlerdi. Bunlarla kurabileceği *denklem tipleri* neler olabilirdi ; bunları belirliyor ve çeşitliyordu. Bu şekilde oluşan denklemlerin özelliklerini araştırıyordu. Bunlardan

$$x^2 = a.x \quad ; \quad x^2 = n \quad ; \quad a.x = n$$

şeklinde olanlar *birinci grubu* oluşturmaktaydı. Bunlar için herhangi bir ikircikli durum söz konusu değildi. *İkinci grub*'a girenler ise şunlardır :

$$x^2 + a.x = n \quad ; \quad x^2 + n = a.x \quad ; \quad a.x + n = x^2 .$$

Kitabında, çözümleriyle birlikte verdiği örnek denklemler ise şunlardır :

$$x^2 + 10x = 30 \quad ; \quad x^2 + 21 = 10x \quad ; \quad 4x + 4 = x^2 \quad .$$

Bu denklemler için kök-katsayı bağıntılarını daha o zaman belirlemişti. Örneğin diskriminantın negatif çıkması halinde '*denklemin çözümü yoktur*' diyordu. Köklerin çakışık çıkması halini, diskriminantın sıfır olmasıyla bağdaştırmıştı. Katsayıların işaretlerine göre, iki kökün bulunup bulunamayacağına, bu köklerin pozitif ya da negatif kökler olacağına dair bilgiler, açık olarak sunulmuş bulunuyordu. Ancak negatif kökler bakımından bazı ikircikli ifadeler de rastlanmıyor değildi. Esasen negatif sayılar, Descartes tarafından XVII.y.y.da tam anlamıyla açıklığa kavuşturulacaktır. Öyleyse bu gibi durumlarda bu ikircikli görünüm hem kaçınılmaz, hem de doğal görülmektedir.

İçeriği bakımından çağına göre yeni bilgilerle dolu bu eser, El-Harizmi'nin ününün bütün dünyaya yayılması için yeterli olmuştur. Ayrıca eserin pedagojik yapısı da dikkatlerden kaçmamıştır. Bu niteliğiyle uzun yıllar Arap dünyası ve Avrupa, matematik için ders kitabı olarak El-Harizmi'nin bu cebir kitabından yararlanmışlardır. Bu oluşum, aynı zamanda bilimsel terminolojiye bir çok terim kazandırmıştır. Zamanla *bilim dili*'nin oluşması sırasında da, önemli katkıları olmuştur. Önceden verilmiş olan bazı örnekler anımsanmalıdır.

O'nun eserleri İspanya'daki Endülüs Medresleri aracılığıyla Avrupa'ya geçmiş, Latince'ye ilk çevirisi 1183 yılında yapılmıştır. Daha sonraki yıllarda da başkaca çevirilerine rastlanılmıştır. Örneğin Almanca çevirisi 1461 yılında yapılmış olup basılan bu eser 1486 yılında Leipzig Üniversitesi ders programına konulmuştur. Orada, El-Harizmi'nin cebiri okutulmuştur. 1600 lü yıllarda yerine yenileri konuluncaya kadar, bilim dünyasındaki saygın ve üstün yerini korumuştur.

Sadece Avrupa'da değil, doğuda da ölümsüz kişiliği ve pek çok alanda etkili olan eserleriyle bu kesimde ışık saçan biri olarak O daima anımsanacak ; yaşatılacaktır. Avrupa'da, El-Harizmi'nin etkisinde kalan Roger Bacon, Büyük Albert, Piza'lı Leonardo gibi, doğuda da ünlü astronomi bilgini Muhammed el-Fergani, Ebu Kamil Şuca, Ebü'l-Vefa El-Buzcani, El-Kerhi ve Ömer Hayyam gibi ünlü matematikçiler aynı etki altında bulunmaktadır.

Avrupa'da *Cebir* sözcüğü ile ilişkili olarak, önceleri bir arayış içine girilmiştir. 'Cebir' sözcüğünün kökeninin Babil ya da Asurlulara kadar indiği sanılmaktadır. 'Cebir' sözcüğünün Asur dilindeki, *Gabra* ya da *Gabora* sözcüklerinden gelmiş olabileceği büyük olasılıktır. Bu sözcük, *Denklem* anlamında kullanılmaktadır. Sözcüğün Arapça karşılığı ise, *kırık veya çıkık kemiği bağlayıp yerine koymak* anlamına gelmektedir. Bu anlamlarıyla bu sözcük batıya

geçtiğinde aynen benimsenmiş ; fonetik olarak da her dil kendine göre bir karışıklık bulmuş ; onu özümsemiştir.

İslam dünyasında Cebir ile uğraşan bilim adamları, henüz negatif işaretli cebirsel sayıları tanımadıkları için, bu tür terimlerle karşılaştıklarında, bunu cebir olarak adlandırıyorlardı. Daha sonra ‘cebir’ sözcüğü, kesirli sayılarla karşılaşınca kullanılmaya başlayacaktır. Daha sonraları ise denklemin derecesini düşürmek, onu çarpanlarına ayırmak gibi işlemler için kullanmaya başlayacaklardır. Öyle anlaşılıyor ki, bazı güçlükler zamanla çözümlendikçe onlar ‘cebir’ yani *zor (güç)* olmaktan çıkıyor ; ortaya çıkan yeni güçlükleri aşma işi cebir oluyordu. Böylece bu anlayış, yüzyıllar boyunca, modern bilim çağına gelinceye kadar devam edecektir.

El-Harizmi’nin yukarıda anılan ve önemi nedeniyle üzerinde yeteri kadar durulmuş olan iki kitabının yanı sıra başkaca eserlerine de rastlanılmaktadır. Bu kitapların bir çoğu uzun yıllar sonra da olsa, Avrupa dillerine çevirilmiş ve yayımlanmıştır. Bu kitaplar Avrupa’da uzun yıllar kullanılmıştır. Bunların başında da *Hind Hesaplama Usulü* adlı kitap gelmektedir. Yukarıda orijinal (ilksel) adı verilmiş olan bu kitabın Latince’ye çevirisi 1857 yılında yapılmış ve aynı yıl basılmıştır.

El-Harizmi Avrupa’da öylesine ünlü olmuştur ki, *Hesap Teknikleri* deyişi ile O’nun adı özdeşleştirilmiştir. Avrupa’daki çeviriler sırasında, diller arasında yaşanan sorun bazı sonuçlar doğurmaktadır. Bunlardan biri de gerek eser gerekse bilim adamının adının farklı yazılır, okunur olmasında görülmüştür. İşte bu nedenle El-Harizmi’nin adı önce ‘Algorismus’ olacak ve bu ad zamanla değişimlere uğrayarak sonunda ‘Algoritma’ şeklini alacaktır. Bu yerleşik bir terim olarak bilim literatüründe yer alacak ve günümüze kadar da gelecektir.

### **Ebü'l-Vefa El-Buzcani**

Orta-Doğu’da yetişen matematikçilerin en büyüğü olarak kabul edilmektedir. Buzcani, Horasan’da bulunan Buzcan adlı kentte doğduğu için bu adı almış ya da bu ad ile tanınmıştır. 940-998 yılları arasında yaşamıştır. Bağdat’ta ölmüştür.

Teğetler ile ilgili çalışmalarıyla çok ünlüdür. O, rasat çalışmaları da yapmış, yani astronomi ile de ilgilenmiştir. Ancak gerçek çalışma alanı, ağırlıklı olarak, geometri olarak görülmektedir. Verdiği eserler şunlardır : ‘*Hendese (geometri)*’, ‘*Aritmetik (Teorik Hesaba Giriş)*’ ve bunlardan başka muhasebe ile ilgili konularda kullanılmak üzere düzenlenmiş ‘*Hesap Cetveli*’ ve ayrıca El-Harizmi’nin El-Cebr ve’l-Mukabele adlı eserine konan bir açıklama ve bir yorum, Diophantus’un Cebir kitabına konan bir açıklama ; daire yaylarının (ve sinüslerinin) be-

lirlenmesi ve hesaplanmasıyla ilgili kitapçık, yani bir maniskri ve en ünlü eseri olarak da ‘*Kitabü’l-Macesti*’ .

### **Farabi**

Doğum tarihi hakkında kesin bilgiler mevcut değildir. 950 ya da 951 yılında ölmüş olabileceği saptanmıştır. Türkistan’da Farab adlı kasabada doğduğu için bu ad ya da sıfatla tanınmaktadır. Böyle ünlü olmuş, böyle anılmaktadır. Gerçek adı, babası ve dedesi ve öncesiyle uzayıp gitmektedir ki o da şudur : Ebu Nasr Muhammed Bin Muhammed Bin Tarhan Bin Uzluk El-Farabi...

Zamanının en ünlü ‘Aristoteles yorumcusu’ olarak tanınmaktadır. Bu niteliği ile O’na ‘Üstad-ı Sani’ yani “En Büyük İkinci Üstat” denilmiştir.

Bunun ne anlama geldiğinin açıklaması şöyle yapılmıştır. Anımsanırsa Aristoteles için *Bilimin Babası* denildiği gibi, İslam dünyasında da O’na *Üstadlar Üstadı* ya da *Üstad-ı Evvel (ilk Üstad)* denilirdi. Bu *En Büyük Üstat* anlamına da gelmekteydi. İşte Farabi’nin *İkinci Büyük Üstat* oluşu, bu sıralamada yer almasıdır. O’na *Hace-i Sani* de deniyordu.

Felsefenin bazı özel konularıyla birlikte özellikle Psikoloji ve Mantık üzerinde durmuş, bu konularda çalışmalar yapmış eserler vermiştir. Diğer taraftan Farabi’nin matematik ve astronomi ile ilgilendiği de görülmektedir. Hatta Batlamyus’un çalışmaları hakkında eleştirel nitelikte açıklamaları da olmuştur.

‘Bilimlerin Sınıflandırılması’ kavramını daha o zaman ortaya atmış ve bu konuda çalışmalar yapmıştır. Bu konu ile de Aristoteles’den sonraki ikincidir. O daha çok, geriye dönüşümle bilimin nereden başladığını araştıran bir yaklaşım sergilemiş ve fizikte *boşluk* kavramını işlediği ve bu konuyla ilgili olarak *Fusûsu’l-Hikem* adlı bir eser verdiği bilinmektedir. Musiki ile yakın ilgisi olan Farabi, aynı zamanda Türk Musikisi’nin klasik ve temel sazlarından olan Ud’un mucididir. Bu musikiye ait ses sistemi ile ilgili çalışmalar yapmıştır.

### **İbni Sina**

Gerçek adı, Ebu Ali Hüseyin Bin-i Abdullah olup 980 yılında doğup 1037 yılında öldüğü bilinmektedir. Buhara’lı bir Türk bilgini ve filozofudur. Ayrıca bilim tarihine bir başka yönüyle de, bir tıp bilgini olarak da girmiş bulunmaktadır. Bilhassa ‘Kimya’ ile ilgilenmiştir. İbni Sina’nın bilime başladığı ortam ve zaman, son derecede olumludur. Bilim alanlarında, çok değişik ve çeşitli konularda, her yerde bir hareketlilik görülmektedir. Ayrıca dil sorunları çözümlenmiş olduğundan, bazı konularda eskiye göre, aksayan yönler hayli azalmıştır. Din olgusu insanları bir arada tutmayı başarmış, insanlar kendilerini huzurlu ve



güvenli hissettikleri ortamlarda bilime daha kolay yönlenebilmişlerdir. Ayrıca, daha sonra değinebileceğimiz gibi, özellikle İslam ülkelerinde, Kur'anın insanları bilime yönlendirmesi de kanımca önemli bir etken sayılabilir. Bununla ilgili yorum, ayrı bir paragrafın konusu olacaktır.

İbni Sina çocukluk ve gençlik yıllarında iyi bir eğitim almıştır. Devrinin ünlü bilginlerinden en yeni ve gerekli bilgileri almışlardır. Bunlar arasında, başta dini bilgiler gelmekle beraber, aritmetik, mantık, Aristo felsefesi, Batlamyus astronomisi gibi konular da bulunmaktadır. O'nun tıp konularında çok ünlü olduğunu biliyoruz. Demek ki bu eğitimler sırasında buna ilişkin temel bilgileri almış olabileceği de düşünülmelidir. Kimya alanındaki ünü, en az tıp alanındaki kadardır. Ayrıca çok iyi bir gözlemci olarak tanınmıştır. Tüm pozitif bilimlere ilgi duymuş, hemen hepsinde çeşitli çalışmalar yapmıştır. Bazılarında, eserler verebilecek kadar derinleşmiştir. Bu şekilde yaptığı çalışmalar sonunda ortaya çıkan eserlerinin sayısının 223 adet olduğu belirlenmiştir.

İbni Sina'nın tıp alanında yazdığı *Kanun fi-t Tıbb* adlı eseri çok ünlü olmuş, bu eser XIX.y.y.başlarına kadar doğuda ve batıda bu konuda öncü bir kitap olarak kullanılmış, ders kitabı olarak okullara kadar girmiştir. Bir çok dile çevirisi yapılmıştır. İbni Sina, matematiğin çeşitli dallarıyla ilgilenmiş ve bunlara ilişkin eserler vermiştir. Keza astronomiye ilişkin çalışmalarına da rastlanılmıştır. Bu alanlardaki eserlerinden belirlenebilenlerin sayısı 16 dır. Bunların başlıcaları : “*Gök Cisimlerinin Sınırları – Gezegenlerin Uzaklıkları*” ; “*Rasad-Gözlem Aletleri*” ; “*Öklid'in Usulü'l Hendese ve Aritmetiği*” olarak sıralanabilir. Ancak *Ahkamü'n-Nücum* adlı eserinin bunlar arasındaki yeri ise bambaşkadır. Bu kitabında İbni Sina, açıkça astrolojiye karşı çıkar ki bu o günler için çok ilgi çeken bir konuya karşı çıkmıştır. Bütün bunlar O'nun pozitif düşünceye sahip bir kafaya sahip olduğunu göstermektedir. Ayrıca O'nun filozof yönünü de ortaya koymaktadır. O'nun mekanik ile de ilgilendiği görülmüştür. Özellikle dinamik daha çok ilgisini çekmektedir. Bu konuyla ilgili görüş ve buluşları vardır. Bir cismin hareket denkleminde ve yörüngesinden söz edilir. İbni Sina, “bir hareket denkleminin belirlenebilmesi için üç ögenin ; uzaklık, hız ve zamanın bilinmesi gerektiği” şeklindeki fikrini daha o tarihlerde beyan etmiştir. Bilelim ki henüz o tarihlerde bir çok fizik kavramı gibi, ‘düzgün doğru hareket’ ve ‘ivme’ tanımlanmış değildir.

### **El-Kerhi**

Yaşamı hakkında yeteri kadar bilgi sahibi değiliz. O'nun hakkında bilinenler sadece, Bağdat'ta doğduğu ve 1019 ya da 1029 yılında öldüğünden ibarettir. Asıl adı : Ebu Bekir Muhammed Bini Hasan'al-Hasib'tir.

Zamanının en iyi matematikçilerinden biri kabul edilmektedir. O, daha çok cebir ile ilgilenmiştir. Hatta O'nu ünlü yapan *El-Fahri* ve *El-Kafi* adlı iki eserinde ortaya attığı iddiaya göre, kendinden önce bu konularda yazılmış eserlerin eksiktir, kendisinin bu eksikliği tamamlamış olduğudur. Sayıca bilinen değerlerden hareket ederek, bilinmeyen değerleri bulmayı *belirleme* olarak tanımlamakta ve bunu kitabında açıklamaktadır. Yenilikleri kitabında belirtiyordu. Böylece bilimde aynı zamanda ilksel (orijinal) çalışmanın önemini vurgulamış oluyordu. O'nun bu kitabı 1853 yılında Fransızca'ya çevirilerek, yayımlanmıştır. Bu çalışmalardan daha çok Diophantus'un yararlandığı anlaşılakta, onun eksik yanlarını gidermek için uğraş verdiği anlaşılmaktadır.

Örneğin, Diophantus'un incelediği cebirsel denklemlerin derecesi iki ile sınırlı kalırken O hemen daima yüksek dereceden denklemlerle uğraşmayı yeğlemiştir. El-Kerhi tarafından ortaya atılan ve çözülen problemlerden biri örnek olarak şudur :

“ A, B, C, D ile göstereceğimiz dört arkadaşın yanlarında sırasıyla x, y, z, t miktar paraları bulunmaktadır. A, B den 1 lira aldığı takdirde, B de kalanın iki katına sahip oluyor. B, C den 2 lira alırsa, C de kalacak olanın üç katına sahip olacaktır. C, D den 3 lira alınca D de kalacak olanın dört katına sahip olacaktır. Nihayet D, A dan 4 lira alacak olursa, A da kalacak olanının beş katına sahip olacaktır. Acaba bu kişilerin sahip oldukları paralar ne kadardır ? “ (\*)

### El-Biruni

İslam dünyasının yetiştirdiği en büyük bilim adamlarından biridir. O aynı zamanda bir filozoftur. Harizm bölgesinde Ceyhun nehri kıyısında Hive kasabasında, 973 yılında doğmuştur. 1048 yılında Gazne'de ölmüştür. Yaşamının ayrıntıları hakkında fazlaca bir bilgi sahibi değiliz. Daha çok çalışmaları ve bıraktığı eserler O'nu bize tanıtmaktadır. Uzun adı : Ebül-Reyhan Muhammed Bin-i Ahmed'tir. Genç yaşlarında iken Harizmşahların sarayı ile kurduğu ilişki çok olumlu sonuçlanacak, O da saraya girerek eğitimini orada tamamlayacaktır. O'nu eğiten hocaları arasında İbni Sina ve Abdüssamet Bin Samet El-Hakim gibi zamanın en ünlü bilginleri bulunmaktadır. Siyaset ile de ilgilenmiş ve bir çok yerde daima itibar görmüştür. Hindistan'ın Türk egemenliğine girdiği yıllarda bir süre Hindistan'a giderek orada kalacak ve bu süre içinde Hind bilimini inceleyecektir. Bunun için Sanskritçe bile öğrenmiştir. Böylece uzak-doğuda yazılmış eselerin çoğunu kolayca ve aracısız olarak inceleme şansını bulmuştur. Bu O'nun yaşamında ve bilime yönelmesinde yepyeni ufuklar açmıştır.

---

(\*) C.SARAÇ, **Bilim Tarihi**, M.E.B.Yayıncılık, Ankara, 1983, s. 53

İlgilendiği konuların başlıcaları, matematik, astronomi, fizik, doğa bilimleri ve coğrafya'dır. Matematik çalışmalarının ayrıntılarında ise daha çok geometri ve trigonometri'ye yönelmiştir. Tıp ile ilgilendiği de bilinmektedir. Astronomi çalışmaları sırasında gözlem için orijinal aletler yapmıştır. Yine kendi buluşu aletler yardımıyla madenlerin özgül ağırlığının ölçülmesini sağlayacaktır. Bulduğu değerler bugünkü gerçek değerlere oldukça yakındır. Bu çalışmalarıyla ilgili eserler de vermiştir. Bunlardan başlıcaları şunlardır : *El-Asar'ül-Bakiye Ani'l-Kurun-il- Haliye* [*Geçmişteki Yüzyıllardan Kalan Eserler*] (Bu en ünlü eseri 1000 yılında tamamlanabildi) ; *Tahkik ma li'l-Hind* [*Hind Tarihi*] ; *El Hind* [*Hindistan*] ; *Kitabu Patanjali'l-Hindi* ; *Kitabu İstihrac-ül-Etvar fi'd-Daire bi Kavsi-il-Hatt-il-Münhani-yil-Vaki Fiha* [*Daire Kirişlerinin, Dairenin Çember Parçasının Kavsi Hesabıyla Çıkarma Kitabı*] ; *Kitab-üt-Tefhim fi Evaili Sinaat-it-Tencim* ; *Kitab-ül-Cemahir fi Ma'rifeti Cevahir* [*Cevherlerin Tanınmasına Dair Topluluk Kitabı*] ; *Kitab-üs-Saydele* [*Eczacılık Kitabı*] ; *El-Kanunü'l-Mesudi* .

El-Biruni çalışmalarında Arapça'yı kullanmıştır. Sanskritçe'den çeviriler yaptığı görülmüştür. Ancak Farsça'yı da oldukça iyi kullanmaktadır. Anadili ise Türkçe'dir.

Eserlerinden günümüze kadar gelebilenlerin çeşitli dillere çevirileri yapılmıştır. Bu eserlerin bazıları, günümüzde dahi güncelliğini kaybetmeksizin okunabilmektedir. İslam dünyasından Avrupa'ya geçen bilim akımının öncülerinden ve belki de en ünlülerinden biri Ebül-Reyhan El-Biruni olmuştur. Bir eserinde, kendisinin 63 yaşında olduğu sırada, ortaya çıkan eserlerinin sayısının 113 olduğunu bildirmektedir.

El-Biruni'nin bir özelliği de Eski Yunan felsefesine olan ilgisi ve hayranlığıdır. O kadar ki O'na zamanının diğer bilginleri, "Hind kapılarında bir Eflatun" demişlerdir. Ancak tam bir bilim adamı tarafsızlığıyla, hiç bir konuda aşırılığa kaçmadan ve spekülatif anlamda bir çıkışı olmadan, ilgi duyduğu felsefe alanlarında gereken katkıyı sağlamış ; yeri geldiğinde gereken eleştirileri yapmaktan kaçınmamıştır. Matematik alanında o günler için çok yeni sayılabilecek bazı konularla ilgilenmiştir. Bunlardan biri de, günümüzde, *Durumlar Hesabı* [*Kombinetuar Hesap*] adını verdiğimiz bir konu olup burada nesnelere (şeyler) ile ilgili olarak *Permütasyon*, *Varyasyon (Aranjman)* ve *Kombinezon Grupları* incelenmekte ve bunlarla ilgili önemli çalışmalar yapılmaktadır. Ayrıca bazı seri toplamları hakkında, ortogonal silindirik projeksiyon usulleri hakkında ve trigonometriden de yararlanarak daire-kiriş hesapları yardımıyla bunların jeodeziye uygulanması hakkında önemli çalışmaları bulunmaktadır.

Hidrostatik'in bazı yasalarını daha o devirlerde bulmuş, ışığın yayılma hızının belirli bir sınırı olduğunu ve bunun ses hızından çok daha büyük olduğunu be-

lirlemiştir. Örneğin yukarıda adı son sırada verilmiş olan eserini Biruni, 1030 da Gazne Hükümdarı Sultan Mes'ud adına yazmıştır. Eser içerik itibarıyla, astronominin bazı konularını ; takvim ile ilgili bilgileri ve ziclere dair bazı açıklamaları kapsamaktadır.

Güneşin bazı hareketlerinin gözlemden sonraki analizlerine dair çok değerli bilgilerin yanısıra, coğrafya için özel bir bölüm ayrıldığı görülmektedir. Keza trigonometriyle ilgili bir ayrı bölüm bulunmaktadır ve bu bölüm Almanca'ya çevirilerek 1907 yılında basılmıştır.

Genelde yüksek düzeyde ve matematik-astronomi ansiklopedisi niteliğinde olan bu eseri, her zaman kullanılarak ; Türk bilim ve kültürünün batı dünyasına taşınmasında ve tanıtılmasında çok değerli görevler üstlenmiştir. Çünkü bu eserin diğer bir özelliği de Biruni'nin yaptığı ilksel çalışmalarının pek çoğunu bu kitapta toplamış olmasıdır. Bir diğer önemli yapıtı olan ve adı yukarıdaki kitaplar arasında 7. sırada geçen eserinde ise kıymetli taşlara ve onların özelliklerine değinmiş, bugünkü bulgulara yakın değerleri o günün tekniğiyle hesaplayabilmiştir. Bu kitapta da yine astronominin bazı konularına rastlanılmakta ve örneğin güneş ve ay tutulmaları ile ay'ın bazı hareketlerinden ve buna bağlı olmak üzere meteorolojik olaylardan söz edilmektedir. Aynı eserde, daha değişik konular olarak, deniz suyundan tuzun ayrıştırılmasına ve bitki biyolojisine dair çeşitli bilgiler de bulunmaktadır. Bu eserin tamamı, 1937 de Hayderabad'da ; Almanca'ya yapılmış olan çevirisi ise yakın zamanda Almanya'da yayımlanmıştır.

### **İbni Heysem**

977 yılında doğmuş, 1042 yılında ölmüştür. O'nun gerçek adı, 'Ebu Ali Muhammed Hasan İbni Heysem'dir. Kendisi bulunduğu ortamda bir altın çağ yaşamış ve çok iyi bir eğitim almıştır. Basra'lı olan İbni Heysem, bugünün anlayışına göre bir mühendistir. Ancak, daha çok matematik ve fizik konularında yaptığı çalışmalarla ünlü olmuştur. O, batı bilim dünyasında da tanınmakta ve batılılar O'na 'Hazin' ya da 'Hasan' demektedir.

Çalışmaları arasında en ünlü olanlarından biri optik hakkında yapmış olduğu incelemelerdir. Bu konudaki çalışmalarını *Kitabü'l-Manazır* adını verdiği bir kitapta toplamıştır. Bu eser 1521 yılında batı dillerine çevirilerek *Optica* adı ile basılmıştır. Kepler'den hemen hemen altıyüz yıl önce, gelme açısıyla kırılma açısı arasında belirli bir sabit oran bulunduğunu bu eserinde belirtmiştir. Bu eserde ayrıca, görme olayının optik açıklaması yapılmış, bu rasyonel bir nedene bağlanmıştır. Düz, küresel, konik, silindirik, çukur ve konveks yapılı aynalarda ışığın kırılma olaylarını ayrıntılı olarak incelemiş ve bu olaylarda, gelen

ışın ile kırılan ışığın düzlemlerinin aynı olduğu saptanmıştır. Görme olayının fiziksel olgusu dışında, önceden Batlamyus tarafından ortaya atılan bazı iddiaların yanlışlığını da ortaya koyarak, görme olayının retina tabakası üzerinde gerçekleştiğini kanıtlamıştır. Bu arada, o güne kadar pek kimsenin değinmediği bir konuya değinmiş ve göz aldanmalarından söz etmiş, örnekler vermiştir. Böylece sadece çıplak gözle yapılacak gözlemlerde, bazı yanılgıların olabileceğini ya da diğer bir deyişle bu türlü gözlem yoluyla elde edilmiş bilgilere tam olarak güvenilmemesi gerektiğinin üzerinde durmuştur. Bu yolla, özellikle empirik (görgül) bilimlerle uğraşanları uyarmış olmaktadır.

### Ömer Hayyam

1044 yılında Nişapur'da doğmuş ; 1123 yılında ölmüştür. Gerçek adı, 'Gıyasü'd-din Ebü'l-Feth Ömer İbni İbrahim' olarak bilinmektedir. Bazı çevreler O'nu ünlü *Rubailer*'i ile tanımaktadır. Şair yönü sıra, O'nun gerçek ilgi alanı pozitif bilimlerdir. Bunların başında da matematik ve astronomi gelmektedir.

Cebir en çok ilgi duyduğu alanlardan biridir. Bu konuya önemli sayılabilecek katkıları olmuştur. Ayrıca 'takvim düzeltmeleri' ile de ünlüdür. *Cebir Problemleri* adlı kitabı Fransızca'ya çevirisi yapılarak, yayımlanmıştır. Bu kitabın günümüzde dahi bulunabilmesi olanaklıdır.

Diğer önemli bir eseri ise, daha çok rasad gözlemleriyle elde ettiği bazı bulguları topladığı ve yorumladığı *Takvim-i Celali (Zici Şahi)* adlı kitaptır. Bu eserini Büyük Selçuklu Hükümdarı Celaleddin Melikşah için yazmıştır. Ömer Hayyam'ı Avrupa XVIII.y.y.ortalarında tanımıştır. Hatta Avrupa'ya 'Cebiri sokan iki kişiden biri' olarak tanınmaktadır. Diğer kişi ise İbni Heysem'dir. Dikkat edilirse, İbni Heysem öldükten iki yıl sonra Ömer Hayyam doğmuştur. Bu, bir bakıma birbirini izleyen iki dehanın yaptıkları ve verdikleri eserlerle, Türk ve İslam bilimini Avrupa'ya taşımaya başlamış olmalarının izidir.

'Cebir Problemleri' adlı eserinin Fransızca'ya çevirisi yapılarak yayımlandığından yukarıda söz edilmiştir. Bu kitabın çevirisi yapılırken konulan 'Önsöz' ve bu yazıda dile getirilenler oldukça ilginçtir ve kayda değerdir. Bu yazıda şu ifadeler yer almaktadır : " Ne Eski Yunanlılar ve ne de M.S.III.y.y.matematikçisi Diophantus, üçüncü dereceden cebirsel denklemlerin çözüm yollarını biliyorlardı. Gerçekten bir kere Eski Yunan'dan kalma ve daha çok geometri ile ilgili olan eserlerde, cebir biliminden haberli olduklarına dair esaslı bir belirti yoktur. Cebir'in geometriye uygulanması ile ilgili aaştırmalar da ancak Arapça yazılmış eserlerde görülmektedir. Matematiğin bu kesimiyle geometri arasında bağ kurma girişimlerine çalışan ve belli bir ölçüde başarıya ulaşan bilim adamları arasında, İbni Heysem'in önemli bir yeri olduğu gibi, Ömer Hayyam da ge-

liştirdiği yöntemle, dördüncü dereceden cebirsel denklemleri çözenin olanaklı olduğunu göstermiştir. Hatta, bir bilinmeyenli iki terimli (binom) denklemin kuruluşuna götüren bir problem ifadesini veren Hayyam, bunun çözüm yolunu da açıklamıştır. Böylece ‘Yakın Doğu Matematikçileri’, “iki koniğin kesiştirilmesi yoluyla” en azından 4.dereceden cebirsel denklemlerin çözümünü başarmışlardır. (\*)

### **Ebü'l-İzz El-Cezeri**

O’na bilim adamı demekten çok ‘mucid’ demek, daha yakışık alacaktır. Bindiği kadarıyla O sıradan, halktan biridir. Belirli bir eğitimi yoktur. Ancak yaradılışından gelen yeteneği ile adeta bir mühendis gibi çalışarak, o zaman için gerçekleşmesi inanılmaz buluşlara ve icatlara adını yazdırmıştır.

Yaşamına ilişkin ayrıntılı bilgilere sahip değiliz. Ancak Yukarı Mezopotamya bölgesinde yer alan, Diyarbakır Beyliği’nde yaşadığı anlaşılmaktadır. Diyarbakır Kralı Artuklu Hükümdarı Nasir al-Din (Nasreddin)’in hizmetinde bulunmuştur. Gerçek adı, ‘Badi El-Zaman Abu El-İzz İsmail Bin El-Razzaz El-Jazari El-Amid’dir. Bu adın içinde yer alan ‘Badi El Zaman’ deyimini, ‘çağın mucizesi’ anlamına gelmektedir. El-Amid sözcüğü ise O’nun Amid’de yaşadığını belli etmektedir ki Amid, Diyarbakır’ın eski adıdır.

Ebü'l-İzz El-Cezeri genç yaşlarından itibaren otomatik çalışan aygıtlara karşı büyük bir ilgi duymuştur. Yaradılışında var olan yeteneği de O’nun başarılı olmasını sağlamıştır. Böylece o çağlar için ilginç sayılabilecek bir çok aygıt tasarlayacak ve üretecektir. Bunun sonucunda dikkatleri üzerine çekmeyi başarmıştır. Yaptığı işler saraydan duyulunca, aşırı derecede titiz birisi olan hükümdar O’nu saraya çağırarak, himayesine alır. Sarayda O’na bir takım görevler verirler. Saraydaki yaşamı tam yirmibeş yıl sürecektir. Bu süre içinde başta hükümdarın isteklerine uygun aygıtlar olmak üzere, pek çok sayıda buluşa adını yazdıracaktır. Sonunda anlaşılır ki O, 55 adet orijinal buluş gerçekleştirmiştir.

Sarayda geçen uzun yıllar içinde, hükümdar Nasrettin’n babası Kutbettin ve ağabeyi Nurettin’in de hizmetinde bulunmuştur. Bu süre, baba Nurettin için, 1200-1222 dir. Artuk’lular Türk olup, Melik Şah’a hizmet eden ve O’nunla birlik olan bir generalin soyundan gelmektedirler.

Bir zaman sonra, Amid ya da Diyarbakır tek başına ayakta duramaz hale gelecektir. Selçuklular, Bizanslılar ve bir ara da Haçlılar burada etkili olacaklardır. Askeri ve ekonomik gücü daha üstün olan diğer devletlerin baskılarına dayanamayarak, sonunda Eyyubi Sultanı Selahattin’in emriyle ortadan kalkacak-

---

(\*) C.SARAÇ, **Bilim Tarihi**, M.E.B.Yayıncılık, Ankara, 1983, s. 59

tır. Bu süreden sonra olanlar hakkında tam ve kesin bilgilere sahip olunamadığı gibi, kahramanımızın hangi tarihte ve nerede öldüğü bilinmemektedir. XIII. y.y.ın sonlarına doğru öldüğü sanılmaktadır.

O'nun hakkında, biraz olsun bıraktığı yazılı eserlerden yola çıkarak bazı bilgilere ulaşılabilmektedir. Bıraktıkları içinde en ünlüsü, orijinal nüshası halen İstanbul'da Topkapı Sarayı Kitaplığında bulunan *Kitabü'l-Cami Beyne'l-İlmi ve'l-Ameli en Nafi fi Sinaat el-Hiyel* adlı eseridir. Bu konuda, 1990 yılında bir proje nedeniyle, bir öğrencimle birlikte yaptığımız araştırma sırasında, bu eserin dünyada 15 kopyası bulunduğu ; bunlardan 5 adedinin ise Türkiye'de olduğu saptanmıştır. Türkiye'deki nüshalarının tamamı da İstanbul'da bulunmaktadır. Eserin orijinali (ilkseli) Süleymaniye Kitaplığında, diğer nüshaların tamamının ise Topkapı Sarayı Kitaplığı'nda bulunduğu belirlenmiştir. (\*)

O'nun bir matematikçi yaklaşımına ve o gün için adı konmasa da bir siberetikçi yeteneğine sahip olması sayesinde ki, yukarıda nitelik ve nicelik yönünden belirtilen eserleri verebilmiştir. Bu çalışmalarının büyük bir kısmını saray ortamında gerçekleştirmiş olması ise, O'nun şansındır. Bu süreç O'nun sarayda 'baş mühendis' olmasıyla noktalanacaktır. Özellikle de su ile işleyen ya da dengelenen öylesine özgün ve kullanışlı aygıtlar tasarlamış ve yapmıştır ki, bu buluşlarına bu gün bile hayran olmamak elde olmasa gerek... Sarayı pek çok otomatla donatmış ; süslemiştir. Zamanının en ileri bilginleri arasında adının anılmasını böylece başarmış olmaktadır.

Bu yönleriyle O'nu Türklerin Leonardo Da Vinci'si kabul edebiliriz. En ünlü yapıtlarından bazıları şu adlarla anılmaktadır : 1) Otomatik Tavus Kuşu ve Yavruları, 2) Otomatik Abdest Alma Makinası, 3) Fil Adam Otomatı, 4) Çeşitli subaplar, 5) Otomatik İşleyen Saatler, 6) Sürahiler, 7) İbrik, 8) İçecek İkram Eden Robot, vb.

O'nun çalışmaları, batılı bilim adamlarının ilgisini çekmiş ve eserleri hakkında çeşitli araştırmalar yapmışlardır. Öyle anlaşılıyor ki İstanbul'a kadar gelip kitabının orijinal nüshasına bile erişmişlerdir. O'na ilişkin bilgilere daha çok bu konuda yapılmış yabancı yayınlarda rastlanılmaktadır. Ne hazindir ki Türk kökenli bir bilim adamının varlığını bizler, ancak yabancı bilim adamlarının çalışmaları sayesinde öğrenmiş bulunuyoruz. O'nun hakkında çeşitli dillere de çevirisi yapılmış eserler verilmiştir.

Bu konudaki çalışmaları yapanların ilki Fizikçi Eilhard Wiedeman ile asista-

---

(\*) MATEMATİK ARAŞTIRMA PROJESİ

Projeyi Yürüten : S.Fatih SUBAŞI ; Proje Danışmanı : Yavuz AKSOY

Projenin Konusu : Türk Siberetik Ustası Abu'l-Izz Al-Jazari ve Çalışmalarının Siberetik Yorumu, İstanbul, 1990

nı Fritz Hauser'dir. Wiedeman 1852-1928 yılları arasında, İslami İlimler, Bitkisel İlaçlar Matematik ve Teknolojisi üzerine yaptığı çalışmalarla ünlü olmuş bir bilim adamıdır. Ebü'l-İzz El-Cezeri'nin ünlü eseri ise, Donald R.Hill tarafından doğrudan İngilizce'ye çevirilerek, yayımlanmıştır. Bu kitaba bir önsöz yazan Lynn White, bazı açıklayıcı bilgiler vermiştir. Bundan yararlanmak üzere, bazı alıntılar aşağıda bulacaksınız. Önsözün yazarı diyor ki :

“ Temel amacımız, bu kitabı oluştururken, Al-Jazari'nin eserinin güvenilir bir çevirisini yapmaktır. Minyatürler yeniden üretilmiştir. Ayrıca bu aletlerin çalışması ve iyi anlaşılması için, açıklayıcı dipnotlar ekledim. Bu kitabın çevirisinin sunulmasında kendimde büyük bir sorumluluk hissediyorum. Bu kitap, *Teknoloji Tarihcileri* açısından büyük önem taşımaktadır. Ancak onların Arapça hakkında pek bilgileri yoktur. Bu hususta şunu diyebilirim ki benim bu çevirim hatasız olmamakla birlikte, canlı bir bilgi hazinesidir. Bunu da Al-Jazari'nin çağdaşları ve kültüründe karşılaştırma yapabilmek için, Bizanslıların kültürleriyle de ilgilendim. Böyle yapmakla, *Teknoloji Tarihi*'ndeki bilgisizliğimin farkına vardım. Bu eksikliğimi gidermeye çalıştım. Bu eserle ilgili araştırmaya girdim. Araştırmacılara Al-Jazari'nin eserini kolayca bulunabilir hale getirmek için benim eksikliğimi gidermemi kimse bekleyemezdi.”

Bu önsözden çıkarabileceğimiz bazı sonuçlar vardır. Aradan geçen bunca yıllara karşın eskimeyen ve hatta aksine, *Sibernetik*'in uyandırdığı ilgi oranında, yeniden gündeme gelen ya da bir başka deyişle 'güncelleşen' konu, böylece insanların ilgisine daha açık olacaktır. Bu büyük Türk mühendisinin, sibernetikçisinin yaptıkları artık unutulmamalı, araştırma konusu yapılmaya devam edilmelidir.

O'nun ve yaptığı çalışmaların ne olduğu hakkında yeteri kadar aydınlandığımız kanısındayım. Ancak bu örnekten yola çıkarak, bu konularda araştırma yapacak genç bilim adamlarına, Ebü'l-İzz El-Jazari gibi başkaca Türk bilginlerinin eserlerinin de kitaplıklarda bulunduğu ve ilgi gösterilmeyi bekledikleri gerçeği anımsatılmalıdır.

Bir kaç paragraftan beri Türk ve İslam uygarlıklarında, bilimin çeşitli alanlarında yapılan çalışmaları ve verilen eserleri incelemiş bulunuyoruz. Arada, zaman zaman ileri ya da geri zaman dilimleri arasında gezinerek, bazı karşılaştırmalar yapmak suretiyle, edindiğimiz bilgileri daha da değerli kılmaya çabası içinde oluyoruz. Bu arada doğudaki bu hareketliliğe karşın, Orta Çağ'ın ilk yarısında henüz siyasi kimliklerine kavuşmamış olan Avrupa devletlerinde, bilim adına bir durgunluk yaşandığı bir gerçek olarak saptanmaktadır. Bunun nedenleri hakkında, bu bölümün baş tarafında yeteri kadar açıklama verilmiştir.

'İnsanlık Tarihi'nde izlenen bir değişmez kural şudur : “ Eğer bir toplum ya da uygarlık, tarihi süreç içinde, zamanla etkinliğini yitirirse, mutlaka, bir başka



devletin ya da uygarlığın egemenliği altına girmesi kaçınılmaz olacaktır.” Bu gerçek bütün bir tarih boyunca yinelenmektedir ve bunun en somut örneği ise üzerinde yaşadığımız Anadolu gerçeğidir. Yani burada bir benzetmeyle şu ilişki kurulabilir : “Büyük balık küçük balığı yutar !” Bu, adeta bir doğa yasasıdır ve bunu bir karine olarak uygarlık ilişkilerine de uyarlamak olanaklıdır. Tarihte pek çok örnek bulunduğu gibi, özellikle XIII.y.y.da doğu uygarlıkları arasında savaş rüzgarlarının estiği yıllar birbirini izleyecektir..

Önce Timuçin ve Cengiz (1155-1227) ve sonra torunları Hülagü (1217-1265) yönetiminde Moğol’lar, bir fütühat devri başlattılar. Uzun yıllar süren savaşlar sonrasında insanlarda yılgınlık ve perişanlık duygusu egemen olmaya başlayacaktır. Bu süreçte, özellikle bilim ve sanat gibi konularla ilgilenecek pek kimse kalmayacaktır. Çünkü artık ister savaşçı olsun ister olmasın, önce herkes canının peşine düşmüştür. Çok az bilgin de çözümü, başka ülkelere kaçmakta bulacaktır. Böylece onlar değişik yerlere dağılmışlardır. Uzun yıllar, üst düzeyde bir dini makam olan Abbasoğulları Halifeliği de 1258 yılında son bulacaktır. Bu süreç içinde Bağdat Okulu da etkinliğini tamamen yitirerek, bir bilim merkezi olmaktan çıkacaktır.

Yukarıda çizilmeye çalışılan tablo, XIII.y.y.dan itibaren Doğu Uygarlıkları’nın kaderinin nasıl değiştiğinin bir görüntüsünü oluşturmaktadır. Artık bilim tamamen duragan bir sürece girmiştir. Bu duraganlık yerini dini akımların kökleşmesine bırakacaktır.

Bu süreç Avrupa ile karşılaştırıldığında, bu olaylar adeta 1100 yıllık bir tarihin sürecinin paylaşılması anlamına gelmektedir. Avrupa’ya ilişkin bilgilere ulaşıldığında daha iyi bir karşılaştırma yapma şansımız olacaktır. Ancak daha önce, henüz eksikliğini hissettiğimiz, diğer Türk-İslam bilginlerinin çalışmalarını da gözden geçirmek elbette yararlı bir çalışma olacaktır. Aradaki kopukluğu yok sayarak, aşağıda, belki de ikinci kuşak bilginler olarak çok daha önemli adları konuk etmiş olacağız.

### **Tus’lu Nasirüddin**

1201 de doğmuş, 1273 de ölmüştür. Gerçek adı, Ebu Ca’fer Muhammed’dır. Yaşadığı dönemin en büyük ve en ünlü bilginini kabul edilmiştir. O’na *Allame Hoca Nasirüddin Tusi* denirdi. Horasan’da, Kūhistan hakimi Nasirüddin adına yazdığı *Ahlak-ı Nasiri* adlı eseriyle felsefe alanında adını duyurmuştur. Matematik ve astronomi ile de ilgilenmiştir. Bağdat’ta, Meraga Rasathanesi’nin kurulmasına öncülük etmiş, burada yüzbinlerce kitabın bulunduğu bir kitaplık oluşmasını sağlamıştır. Bu haliyle rasathane dünyaca ünlü olmuş ve önemli bir gözlem merkezi haline gelmiştir.

O'nun başlıca çalışmaları ve eserleri şunlardır : 1) Öklid'in 'Eléments' adlı eserinin yeniden kaleme alınması, 2) Batlamyus'un ünlü Macesti adlı eserine yeni ekler yapılması, 3) Öklid'in optik ile ilgili olarak yazdığı eserine dipnotlar konulması, 4) Antikite dönemi bilim adamlarının bazılarının, örneğin Aristarhos ve Arkhimedes (Arşimet)'in eserlerinden esinlenerek yazdığı makaleler, 5) Aritmetik, geometri, cebir gibi matematiğin temel konularında yazılmış çeşitli makaleler ve kitaplar, 6) Meraga Rasathanesinde yaptığı gözlemlere ait bilgileri derlediği ve uzun yıllar gözde eserler olan *Zici İlhani* ve *Zici Şahi* adını verdiği astronomi cetvelleri...

### **Uluğ Bey**

1393 yılında doğmuş, 1449 yılında ölmüştür. Büyük Türk kumandanı ve hükümdarı aksak Timur'un torunudur. Timur öldükten sonra yerine geçen Sahrüh oğlu Mehmet Taragay (Turgay da olabilir)'ı Semerkant merkez olmak üzere, Türkistan ve Maveraünnehir eyaletlerini yönetmekle görevlendirmiştir. Uluğ Bey, babasının öldüğü 1446 yılına kadar, burada Eyalet Valisi olarak bulunmuştur.

Kendisinin bilim adamı oluşu ve bu şekilde yetişmesi ve de aynı zamanda devletin önemli bir kısmının yönetiminin elinde bulunması nedeniyle kısa sürede etrafında, bilimle ilgili bir çevrenin oluşmasını sağlamıştır. Bu birikim ülkesinin bayındır olması çalışmalarının yanında, bilim alanındaki gelişmelere katkısına da önayak olmuştur. Bunun en somut örneği, sonradan hayli ün kazanacak olan bir rasathanenin inşa edilmesidir. Semerkant Rasathanesi adını alan bu bilim merkezinde Uluğ Bey de bizzat çalışmaktadır. Buradaki her türlü eğitim ve bilimsel çalışmalara katılmaktadır. Bu arada eserler vermektedir. O'nun yetişmesinde, Bursalı Kadızade Selahaddin Musa ile Kaşanlı matematikçi Gıyaseddin Cemşid'in oldukça önemli katkıları bulunmaktadır.

Daha sonra bu iki önemli ada Ali Kuşçu da katılacaktır. Aynı zamanda bir süre rasathanenin yönetimini de üstlenmiş olan Ali Kuşçu, bu ekolün son temsilcilerindendir. Köken itibariyle İran'lı olan Ali Kuşçu'dan daha ileride ayrıca söz edilecektir.

Semerkant Rasathanesi kurulduğunda, temel olarak Tus'lu Nasirüddin Bey tarafından düzenlenen *Zici İlhani* ve *Zici Şahi* adlı eserler kullanılmıştır. Bir süre sonra, bu cetvellerdeki bilgiler aşılmış, *Zici İlhani*'deki eksikler Ali Kuşçu tarafından giderilmiştir. Daha sonra bu rasathanenin kendi düzenlediği *Zici Gürgani*, *Uluğ Bey Zici* ve *Zici Cedidi Sultani* adlarıyla ortaya çıkan eser, uzun yıllar, doğuda ve batıda astronomi konusunda başvuru kitapları olarak kullanılmıştır. Bu eser ilk kez 1650 yılında ve daha sonra Fransızca'ya çevirisi

yapılarak 1839 ve 1846 yıllarında yayımlanmıştır.

Uluğ Bey, hem öğrenciliği hem de öğretmenliği aynı süreç içinde yaşamasını bilen ender insanlardan biridir. Bu üstün nitelikli kişiliğiyle, o devirde pek çok kişiye örnek olmuş, önderlik yapmıştır. Bilim çevrelerinde O'nu herkes çok sevmektedir. Mütevazı kimliği ve bilim adamı olarak tarafsız davranışları bu ilginin oluşmasında başlıca nedenlerdir. O bu haliyle, hocası Kadızade'nin derslerine girer, yanında yetiştirmelerini de getirirdi. Medrese artık bir üniversite kimliği kazanmıştı. Rasathanenin başına, büyük hoca, üstad Kadızade getirilmişti. Bunu genel Vali sıfatıyla Uluğ Bey sağlamıştır.

Bir gün Uluğ Bey, kendisince geçerli bir nedenle, bir görevlinin işine son vermiş ve bundan Hoca Kadızade'nin haberi olmamıştır. Kadızade olayı öğrendiği zaman derhal evine çekilmiş, rasathane ile ilgisini keşmiştir. Uluğ Bey bunu öğrendiği zaman yaptığı hatayı anlar ve derhal hocasının evine kadar gider, O'ndan özür diler. Bu bir özerklik anlayışıdır. O'nu atayan Uluğ Bey de olsa Hoca Kadızade şöyle der :

“ Bu rasathanenin başı olarak, burada kimin işe alınacağını ya da kimin işten atılacağını biz kararlaştırırız zannederdik ; bu işi başkaları yapmaya başlayınca bizim orada işimiz ne ola ki ! En azından fikrimiz alınabilirdi... “

Bunun üzerine Uluğ Bey hocasından hem özür dilemiş hem de işine son verdiği kişiyi görevine iade etmiştir.

### **Gıyaseddin Cemşid**

Doğum tarihi tam olarak bilinmiyor ; 1424 yılında öldüğü ise biliniyor. Uluğ Bey'in kurduğu Semerkand okulunda yetişmiştir. Matematik ve astronomi ile ilgili çalışmalarıyla ünlü olmuştur. Tus'lu Nasirüddin'ce düzenlenen 'Zici İlhani'nin artık yeterli olmaması nedeniyle, bu eseri olgunlaştıran ve yenilemelerle tekrar kaleme alan Gıyaseddin Cemşid, *Zici Hakaani*'yi yazmıştır ve sadece bu eseriyle ünlü olmasını bilmiştir. Kaldı ki, ayrıca gök cisimlerinin uzaklıklarıyla ilgili bir makale ; *Risaleyi Muhitiyye* adını verdiği, “daire çevresiyle çapı arasındaki ilişkiyi belirleyen yöntem” önerisi ; bir derecelik yayın sinüsünün hesaplanmasına dair bir yöntemin yer aldığı *Risalatü'l-Veter ve'l-Ceyib* adlı monografi ; rasathanede yapılan gözlemlerle ilgili olarak icad ettiği bazı rasat aletleri ve onlara ilişkin kullanma kılavuzları ; *Miftahü'l-Hesap* adını verdiği kitap yayımlandığında, doğuda en son orijinal matematik eseri kabul edilir.

### **Kadızade-i Rumi**

Bazı kaynaklara göre 1355 de doğmuş, 1435 de ölmüş ; diğer bazı kaynakla-

ra göre ise 1365 de doğmuş, 1440 da ölmüştür. Bunlar arasında yaklaşık 10 yıllık bir yanılma payı bulunduğu görülmektedir. Gerçek adı : Selahaddin Musa Bini Mehmed Bini Mahmud'tur. Aslen Bursa'lıdır ve Bursa kadısının torunudur. Adından daha çok kullanılan (tanınan adı) lakabı da buradan gelmektedir.

Genç yaşlarına geldiğinde içi bilim aşkıyla dolu olan Selahaddin Musa, adını duyduğu Semerkand Bilim Merkezi'ne giderek orada eğitim almak isteyecek ve ailesi de buna razı olacaktır. O Semerkand'a yerleşecek, artık orada yaşayacaktır. Orada öğrenim görmüş, yetişmiş ve daha öğrenciliği sırasında ünlü olmuştur. İlgi alanı, o zamanın çoğu bilgini gibi matematik ve astronomidir. O, bir süre Semerkand rasathanesi müdürlüğü görevinde de bulunmuştur.

### **Ali Kuşçi (Kuşcu)**

XV.y.y. Türk-İslam matematikçileri arasında en gözde olanlardan birisidir. Doğum tarihi hakkında hiç bir kesin bilgiye sahip değiliz. Ölüm tarihi 1474 olup, buna bakarak, kabaca XV.y.y.başlarında doğmuş olabileceği söylenebilir. Babası, Timurlenk'in torunu olan Uluğ Bey'in, doğancı başısıdır. Bu aileye bir lakab olarak kalacak ve soyadının Kuşçi olması bundan kaynaklanacaktır. Semerkand'da doğmuş olabileceği (babasının işine bakarak) tahmin edilmektedir.

İlk ve ileri öğrenimini Semerkand'da yapmış, Semerkand rasathanesi okulu öğrencisi olduktan sonra, o devrin en ünlü matematikçisi sayılan Kadızade Rumi'nin öğrencisi olmuştur. Bir zaman sonra, Kadızade ve Uluğ Bey'den aldığı bilgilerle yetinmeyen Ali Kuşçi, onlardan habersiz olarak, o zamanlarda pek çok bilim adamının bulunduğu Kirman'a gitmiş ve oradaki bilim adamlarıyla tanışmış ; onlardan yararlanmayı bilmiştir. Bu eğitim süreci içinde sadece matematik ve astronomi ile de yetinmemiş ; diğer bilim dallarında da bilgiler edinmiş, çalışmalar yapmıştır. Bu çalışmalardan sonra '*Eşkali Kamer*' adını verdiği bir eser ortaya çıkmıştır.

Semerkand'a yeniden dönmüş, Uluğ Bey'in yanında asistan gibi çalışmaya başlamıştır. Ali Kuşçi'nin izinsiz ve habersiz Kirman'a gidişi her ne kadar Uluğ Bey'i üzmüş ya da kırmış ise de, öğrencisini, oradaki başarılı çalışmalarından ötürü çabuk affetmiş ve yanına almıştır. Özellikle '*Eşkali Kamer*'i görünce, bu alanda o zaman için çok önemli sayılan bu eser hakkında görüşlerini de söyleyerek O'nu affettiğini bildirmiştir.

Ali Kuşçi'nin başlıca eserleri şunlardır : 1) *Risaleti fil Hesap*, 2) *Risaleti fil Hey'iyeye*, 3) *Risaleti Muhammediye*, 4) *Risaleti Fethiye*.

'Risaleti fil Hesap' adlı eser, Farsça yazılmış bir aritmetik kitabıdır. Üç makale içermektedir. İncelenmiş olan konuların başlıcaları ise "Hint Hesapları" ve "Nücum Hesapları" olarak saptanmıştır. İkinci kitap olan 'Risaleti fil Hey'iyeye'

de bir önsöz ve iki bölüm bulunmaktadır. Arapça olarak kaleme alınmıştır. Diğer Arapça yazılmış kitabı ise Risaleti Muhammediye'dir. Kitabın ilk adı Risaleti Mehmediye'dir. Kitap bu adıyla ünlü olmuştur. Ancak Ali Kuşçi Fatih Sultan Mehmet ile tanıştıktan sonra bu kitabı O'na ithaf ederken adını da bu kez *Risaleti Muhammediye* olarak değiştirmiştir. Bu, Ali Kuşçi'nin Osmanlı Padişahı'na karşı gösterdiği saygının bir nişanı olarak kabul edilmiştir. Kitap içerik itibarıyla, hesap ve cebir ile ilgili konuları kapsamaktadır. Dördüncü kitabının konusu astronomiye ilişkindir. Bu kitap da Arapça yazılmıştır. Bu kitap, Fatih Sultan Mehmed'in, Otlukbeli'de İran Şahı Uzun Hasan'ı yendiği yere kadar gidilerek orada kendisine sunulan bir eserdir. Bu nedenle kitaba *Risaleti Fethiye* adı verilmiştir. Adı geçen bu son iki eser halen, İstanbul'da Ayasofya Müzesi içindeki kitaplıkta bulunmaktadır. Kitaplıktaki kayıt numarası 2733 tür.

Ali Kuşçi olgunluk çağında İstanbul'a gelecektir. Uluğ Bey'in öldürülmesinden sonra Semerkand'da barınması imkansız hale gelince İran'a geçmiş ve orada Büyük Elçi düzeyinde bir göreve atanmıştır. Bu görevi sırasında bir ara İstanbul'a elçi olarak gelen Ali Kuşçi, huzuruna çıktığı Fatih Sultan Mehmet'ten oldukça etkilenmiştir. O'nun bilime ve bilim adamlarına verdiği değeri hemen anlamıştır. Fatih Sultan Mehmet de karşılık olarak Ali Kuşçi'nin bilim adamı yönünü keşfederek, O'nu ülkesinde, İstanbul'da çalışmaya davet etmiştir. Hatta O'nun için bir medrese kuracağını bile vaat edecektir. Ali Kuşçi, elçilik görevi süresi tamamlanınca, Fatih Sultan Mehmet'in davetine karşılık vererek, İstanbul'a gelebileceğini bildirmiştir. İstanbul'da büyük bir törenle karşılanmıştır. İstanbul'un fethinin henüz ilk yıllarıdır. Heyecan doruktadır. Ali Kuşçi de buna bir boyut getirmiştir. Kalabalık bir ailesi vardır ve hep birlikte İstanbul'a gelerek yerleşmişlerdir. O'nun için açılan Ayasofya Medresesi'nde Müderris (profesör) olarak görevlendirilmiştir. O'na, o devirde emsallerine verilenden daha çok maaş bağlanmış ; böylece en yüksek ücret alan hoca olarak da ün yapmıştır. Aldığı tam tamına 200 akçedir. Bu görevi süresince gerek halktan gerekse saraydan büyük saygı görmüştür.

Matematik ve astronomi alanındaki çalışmalarına, İstanbul'a geldikten sonra da devam etmiştir. Çeşitli ve ilginç problemler ortaya atarak, dikkatleri üzerine çekmeyi başarmıştır. O kadar ki bu problemlerin bir kısmıyla bizzat Fatih Sultan Mehmet de ilgilenmiştir. O'nun ilgi uyandıran bir çalışması da, ilk kez İstanbul'un enlem ve boylamını hesaplamış olmasıdır. Ayrıca 'Basite' adını verdiği bir güneş saati yapmıştır. Ömrünün son yıllarında, astronomiye daha çok yönelmiş ve bu alanda pek çok kişinin yetişmesine katkıda bulunmuştur. Yetiştirdiği kişiler arasında, aynı zamanda torunu olan Mirim Çelebi de vardır. Ali Kuşçi 1474 yılı Aralık ayı içinde ölmüş ve Eyüp'te toprağa verilmiştir.

Buraya kadar pek çok Türk ve İslam bilgininden söz edilmiş oldu. Onlar gerçek yönleriyle ve bilimsel kişilikleriyle tanınmaya çalışılmıştır. Daha sonra yapılacak inceleme ve yorumlarda varılan kanaat odur ki bu bilginlerin hemen hemen hepsi o çağlarda insanların çok ilgisini çeken *astroloji* gibi yapma bilimlerle ilgilenmemiştir. Bu husus, onların gerçek birer bilim adamı oldukları şeklinde yorumlanmıştır. Bir de, İslam dininin, bilimi yönlendirmesinin önemi göz ardı edilmemelidir. Bu konuda Hz.Muhammed'in şu ünlü hadisi anımsanmalıdır : “ *Çin'de bile olsa, ilimi ara !* “ (\*) İlimi aramanın, her müslüman için, erkek ve kadın ayırımı olmaksızın farz olduğunu belirten hadis işte böyle demektir. Bu hadis müslümanları, bilim yapmaya, bilimsel doğruları araştırmaya adeta yönlendirmektedir. Bunu sağlamanın ön koşulu ise öncelikle eğitimidir.

Müslümanlığın yükselme çağı olan VIII.ve XII.y.y.lar arasında, hıristiyanlığı kabul eden pek çok ülkede bilimsel çalışmalar ve açıklamalara baskı uygulanırken, islamiyeti kabul eden ülkelerin eğitim kurumlarında dikkati çekecek kadar bilimsel çalışmalar ve araştırmalar yapılıyor ; buluşlar ve yenilikler birbirini izliyordu. O dönemde kültürün görülmemiş ve yeni olanaklarının bulunduğu yer, islam dünyasıdır. Örneğin, Kurtuba'da Halife'nin kitaplığında 400000 cilt kitap bulunduğu bilinmektedir.

Günümüz insanların daha iyi ve farklı eğitim almak için yurt dışına çıkışları gibi, o günlerde de insanlar aynı amaçla Kurtuba'ya gelmektedirler. Bunlar arasında Avrupa'nın çeşitli ülkelerinden gelmiş olanlar da vardı. Bilimin uluslararası bir nitelik kazanması, ilk kez Orta Çağ'da, böylece İslam Üniversitelerinde gerçekleşmiş oluyordu. O devrin insanların dini yönden aktif olmalarına karşın, bu husus onların bilimle uğraşmalarına veya bilime yönelmelerine asla engel oluşturmuyordu. Bilim, dinin ikiz kardeşiydi. O günün anlayışına göre, başka türlü olması da düşünülemezdi.

İncelenmekte olan M.S.500-1500 yılları arasına rastlayan tarih kesitinin ilk yarısının ortaları da VIII.y.y.a denk gelmektedir. M.S. 622 de Hicret olayının yaşanması ve giderek islamiyetin köklü şekilde yerleşmesi ve yayılmasından sonra, Türklerin de bu dini kabul ederek islam dünyasına katılımıyla, bir çok ülkede uygarlıkların pekişmesi ile birlikte, yeni toplum oluşumları ve bilime yönelmede uygun ortamlar, bu konularda dikkatlerin islam uygarlıklarına çevrilmesine neden olacaktır.

Bu yüzyıllarda, adlarını bilim tarihine yazdıranlardan yeterince söz edilmiş oldu. Yüzyılların bu birikimi, bu yıllarda Avrupa'nın, bu bölümün başında saptanmış olan, yeniden şekillenmesi ve siyasi yapılanmasını yenilemesi süreçle-

---

(\*) M.BUCAILLE , **Kitab-ı Mukaddes, Kur'an ve Bilim**, Çev.S.Yıldırım, Türkiye Öğretmenler Vakfı Yayını, 1984, İzmir, s. 174

ri geç zamanda görülecektir. Ancak henüz VIII.y.y.civarındaki suskunluğu bilim dünyasındaki dengeleri değiştirmiştir. Dünyanın siyasi yapılanmasının temelinde ise önemli iki unsur, *ekonomi* ve *teknoloji* olarak görülmektedir. Oysa her ikisi de, henüz o çağda gelişimlerini tamamlayabilmiş değillerdir.

Bu çağda Akdeniz en önemli su yolu olup, kıyı gemiciliğinin yapıldığı en uygun yerdir. Belli başlı uygarlıklar, çepeçevre bu su yolu üzerinde sıralanmış gibidirler. O zaman henüz pusula benzeri araçlar bulunmuş olmadığı için gemiciler kıyıları görerek seyahat edebilmektedirler. Ayrıca bir amaçları da zaten kıyı ticareti olduğundan, sık sık bu kıyılardaki yerleşim yerlerine uğrayarak bu yöre halkarına getirdikleri malları satmakta, kendi gereksinmelerini de karşılamaktadırlar. Adeta onlar için bir kapalı deniz gibi olan Akdeniz Sicilya adası civarında sona ermektedir. Çünkü orası, Avrupa'dan Afrika'ya bu şekilde geçmenin (ya da tersi de doğru olabilir) en uygun olduğu yerdir.

Bir zaman sonra Akdeniz kuzeyinden ve güneyinden islam ülkelerince çevrilince, bu koca denizin sahillerinde artık, islam ülkelerinin isteğine uygun bir trafik görülmeye başlayacaktır. Buna karşın batılı tüccarların da bu katılımında, Avrupalıların gereksinmesi olan bir çok malı bu limanlardan alırken, buna da izin veriliyordu. IX.y.y.sonlarına doğru, savaşların azalması ve bu yolla açılmış yaraların sarılmaya başlanması, toplumlar arası ilişkilerde olumlu sonuçlar veriyordu. Bu sonuç, o toplumların yavaş yavaş ekonomik ve sosyal yapılanmada ileri düzeye ulaşması için önemli bir katkı sayılıyordu.

Uygar toplumların, birbirlerinden etkilenmelerinin pek çok nedeni ve yolları vardır. Önceki çağlar incelenirken, bunlara ilişkin çok özgün örnekler verilmiştir. Bu çağlarda da benzer şeyler tekrarlanacaktır. Ancak toplumların nüfusça daha yoğun olmaları, beraberinde başka dengelere gereksinme duyulması gibi bir sonuç doğuracaktır. Bazı değerler bu şekilde oluşmaya başlamıştır. Toplu gereksinmeler, yaşam biçimlerini etkileyecek, bazı ekonomik değerlerin oluşması süreçlerinin başladığı görülecektir. Örneğin bazı konularda imalat yapmak, toplumun gereksinmesini karşılamak için gerekli görülmeye başlamıştır.

İnsanlar artık daha güçlü enerji çeşitleriyle ve daha dayanıklı maddelerle tanışmaya başlayacaklardır. Enerji ile *teknolojik süreç* başlayacaktır. Maden arama yoluyla, hem hammadde olarak hem de geleceğin enerji çeşitlerini ortaya çıkarmak bakımından ilginç çalışmalar başlatılmıştır. Bu işi yapanlara çok ayrıcalıklı haklar tanınmıştır. Bu yollarla zenginleşen ve ekonomileri güçlenen ülkelerin ilk yaptıkları iş, güçlü ordular kurarak ve silahlanarak, büyük ülke olduklarını kanıtlayanın yolunun bu olduğunu göstermeye çalışacaklardır.

Bu süreç XIII.y.y.a kadar devam edecek ve Asya'da, Orta Doğu'da ve Kuzey Afrika'da bu tür toplumlara rastlanılmaya başlanacaktır. Avrupa'da ise bu süreç XIII.y.y.dan itibaren başlayacaktır. Siyasi kimliklerine kavuşmuş büyük

ulusların görülmeye başlaması, bunların da kendilerine özgü bir karakteristiği bulunduğu görülmeye başlayacaktır. Böylece XV.y.y.a kadar gelinecek ve bu süreç önemli değişimlere gebe olarak, tamamlanacaktır. Bu yüzyılda dünyanın ve uygarlıkların kaderi yeniden çizilecektir. Birbirinden ilginç ve önemli gelişmeler peşpeşe gelmeye başlayacak ve yaklaşık 100 yıl içinde, adeta yeni bir dünya kurulacaktır. Bunların ayrıntıları ilerideki incelemelere bırakılmak üzere sadece başlıklar halinde sıralayabileceğimiz bu olaylar ve gelişmeler şunlardır :

← İstanbul'un Fatih Sultan Mehmet tarafından fethedilerek, Osmanlı İmparatorluğu'nun başkenti yapılması ... Bunun bir sonucu olarak Doğu Roma İmparatorluğu'nun yani diğer adıyla Bizans'ın ortadan kalkması sonucu, Avrupa'nın doğuya dönük bütün emellerinin önüne bir set konulmuş oluyordu.

14 Mayıs 1453 günü gerçekleşen fetih hareketinden sonra, Orta Çağ kapanıyor ; yeni bir çağ başlıyordu. Çünkü artık yeni bir dünya düzeni kurulmuş oluyor ve herşey eskisinden farklı yaşanmaya başlıyordu. *Yeni Çağ* böylece başlamış oluyordu.

↑ Deniz yolları kullanılarak, dünya yeniden keşfediliyordu. Açık denizlerde dolaşabilecek güçte büyük gemiler (kalyonlar) yapılabiliyor ve bunun için gerekli diğer donanım hazır hale geliyordu. Örneğin, pusula, dürbün keşfedilmiş, barut ile ilişkili savunma silahları yapılmıştı. Güçlü bezlerden yelkenler yapılarak, rüzgar gücünden en iyi şekilde yararlanmanın yolları bulunmuştu. Denizi iyi tanıyan kaptanlar yetişmişti. Bunların başında Macellan, Vasga De Gama, Kristof Kolomb gibi kaşifler, deniz yoluyla çeşitli yönlere doğru yelken açarak, yeni topraklar, anakaralar keşfediyorlardı. 1492 tarihinde, Kristof Kolomb ilk seferinde Küba ve Haiti topraklarına ayak basıyordu. Ancak buraların yeni bir anakaraya ait olduğunu anlamayacaktır. Daha sonra bu topraklara sefer düzenleyen America De Vespucci adlı bir Portekiz'li gemici, buraların yeni bir anakara olduğunu farkedecektir. Böylece, O'nun adı verilmiş olan *Amerika Anakarası* keşfedilmiş olmaktadır. [Bazı tarihçilere göre, çağ değişimi olarak, bu keşif öne çıkarılmaktadır.]

Bu gelişmelerin ileriye dönük yansımaları ise, sömürgeciliğin hortlaması ve gelişmesi şeklinde sonuçlanacaktır.

→ Yazının geçirdiği evrelerden sonra bu çağa yansıyan en önemli gelişme hiç kuşku yok ki matbaanın bulunmuş olmasıdır. 1436 yılında bir Alman vatandaşı olan John Gutenberg tarafından bulunan matbaa ilk kez bir din kitabı, İncili basarak işe başlamıştır. Başlangıçta çok ilkel koşullarda, tahta oymak suretiyle yapılan basma işlemi, kısa sürede geliştirilecektir. Bu gelişimin artık yazıyı çoğaltmada ve kalıcılığını sağlamada ortaya koyduğu evrensel değer, hiç bir ölçüye sığmayacak kadar büyüktür. Bundan en çok etkilenen ve yararlanan ise, hiç kuşku yok ki bilim ve sanat olmuştur.



↓ Rönesans ve Reform hareketleri de, incelenmekte olan çağın etkin olayları arasında anılmaya degecek kadar önemli süreçlerdir. Avrupa'nın kaderini değıştiren ve hümanist felsefenin ortaya çıkmasıyla, yeni insan tiplerinin çizilmeye başlandığı görülecektir. Bu akımlar sayesinde, reform ile dine dayalı kurumlara çeki düzen verilmesi, başka düşüncelerin ve arkasından bilimin öne çıkarılmasına fırsat verilmesi bakımından, ayrıca önemli görülmektedir. Rönesans hareketi özellikle bu yönüyle yeni bir açılım sağlamıştır.

Bu oluşumların etkileri, bilim dünyasında da kısa sürede görülecektir. Bütün Doğu'nun bilimdeki birikiminin Avrupa'ya şu ya da bu yolla geçmeye başlaması ve toplum dengelerinin yerine oturması, artık bazı kesimlerin bilime yönelmelerini olanaklı kıldığından, bilim adına oradan buradan sesler yükselmeye başlayacaktır. Bunlar içinde yürekli bir ses, o güne kadar bilinen bazı yasaları ters-yüz eden savlar ileri sürecektir. Bu ses, " Dünyanın yuvarlak olduğunu ve kendi eksenini etrafında ve ayrıca dünyanın güneşin etrafında döndüğünü" ileri sürmektedir. Bu sav, bazı çevreleri rahatsız edecektir. Bu güçlü savın sahibi ise Polonya'lı bir din adamı, bilgin Nikolaus Copernicus'tur.

Yukarıdaki açıklamalar ışığında, Akdeniz'in doğuda kalan yarısı, İslam uygarlığının bulunduğu ülkelerin denetiminde olması nedeniyle, batı yarısında bulunan Sicilya adasının önemi birdenbire artacaktır. Arapların 878 yılında, uzunca süren bir çabadan sonra bu adaya tamamen egemen olmaları, müslüman Araplar'ın ve dolayısıyla İslam sanat ve kültürünün buradan Avrupa'ya sıçraması için iyi bir neden olmuştur. Nitekim Sicilya adasında, bu kültürün izlerine rastlanıldığı söylenmektedir. Ayrıca Antikite Çağ'ından beri oluşan bilgi birikimi, Arapça metinler halinde yeniden kaleme alınmış, zaman zaman bunların Latince'ye çevirileri buralarda yapılmıştır.

İslam dünyasından Avrupa'ya doğru, bilgi akışı bu yolla sağlanmıştır. 1092 yılına kadar süren bu hareket, yaklaşık ikiyüz yıldan fazla bir zaman, etkin bir biçimde devam etmiştir. Bu konuda kayda değer bir kaç örnek verilirse ; İngiliz Robert of Chester'in XIII.y.y.ortalarında, Kur'an-ı Kerim'in Latince'ye çevirisini yaptığı ; yine aynı kişi tarafından ünlü Türk matematikçisi El-Harizmi tarafından yazılan Cebir kitabının Latince'ye çevirisinin yapıldığı ; Bettani'nin Astronomisi ve Batlamyus'un başta El-Macesti'si olmak üzere bazı eserlerinin Latince'ye çevirilerinin yine aynı kişi tarafından yapıldığı bilinmektedir. Bu arada 62 adet kitap çevirisiyle ün yapan İtalyan Gerardo Di Cremona (1114-1184) Antik Çağ eserlerinin en önemlilerinin neredeyse tamamını Latince'ye çevirerek batı dünyası bilimine kazandırmıştır. Bu iş giderek, neredeyse bir moda gibi yayılmaya başlamış ve bilime yönelen ve Arapça öğrenen insanlar, mutlaka böyle bir çeviri yapmak gerektiğine inanmışlardır. Bu işi yapanların bazıları, Haçlı Seferleri sırasında bu coğrafyaları tanıyanlardır.

Bu arada bazı özel insanlar da farklı konumlarda bu gelişmelere katkıda bulunabiliyorlardı. Bu özel insanlardan biri de Pisa'lı Leonardo'dur. O bilim tarihine bir matematikçi gibi girmiş, yaptığı çalışmaların bu yönde gelişmesi, O'na bu konumu kazandırmıştır. 1170-1240 tarihleri arasında yaşayan bu önemli kişi bilim dünyasında Fibonacci adıyla tanınmaktadır. O'nun en önemli eseri ise *Liber Abaci*'dir. Bu eser sayesinde, Arap rakamları, batı bilim dünyasına tanıtılacaktır. Böylece Arap rakamları, Avrupa'da kullanılmaya başlanacaktır. Bu yolla ilk kez on tabanlı sayı sistemi de Avrupa'ya girmiş olmaktadır. Ayrıca cebirsel yöntemlerin neler olduğu ve bunların ne şekilde uygulandığı ya da kullanıldığı bu eserde anlatılmaktadır. Bu kitap, uzak doğunun kullandığı Çörkü (Abaküs)'ün tanıtıldığı bir eser olması nedeniyle de oldukça önemsenmiştir. Bu işlem aracını Avrupa, bu şekilde tanımıştır.

Fibonacci'nin önemli sayılan diğer eserleri arasında şunlar vardır : 1220 yılında yazdığı ve trigonometrinin temel bilgilerini içeren *Practica Geometria* ; 1225 yılında yazdığı ve İmparator Friedrich II'ye ithaf ettiği *Liber Quadratorum*.

Sayılar teorisinde konu edilen *Fibonacci Dizisi*,

**1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, ...**

şeklinde sürüp gider. Bu dizinin pek çok özelliği vardır. Dizide yer alan sayılar, kendisinden önceki iki sayının toplamı alınarak elde edilecektir. İlk iki sırada yer alan 1 ve 1 sayıları, dizinin doğal sayılarıdır ve yukarıda sözü edilen kuralın dışındadır.

Haçlı seferlerine katılanlar arasında akli başında ve belirli bir kültür birikimi olanlar da bulunmaktadır. Bunların bir kısmı, Doğu Akdeniz etrafında yer alan ülkelerin zenginliklerini ve iklimlerini görünce etkilenmişler ; buradaki uygarlıkları tanımaya çalışmışlardır. Hatta aralarında, bir kısmı ülkesine dönmemek üzere, buraları mesken tutmuştur. Bunlar bu nedenle Arapça öğrenmişler bu ülke insanlarıyla birarada yaşamışlardır. Bu ülkelerin kitaplıklarında bulunan çok değerli binlerce kitabı karıştırmışlar, yüzlercesini incelemişlerdir. Bu işi yapanlar bir zaman sonra seçtikleri eserlerin çevirilerini yaparak, Avrupa'ya ulaştırmaya başlayacaklardır. Bunlar arasında, bu çalışmalarıyla ünlü olan en önemli kişi İngiliz Adelard De Bath sayılabilir. Ömrünün tam 26 yılını, buralarda, bu gibi işler için geçirmiştir. Bu işlerin yapıldığı yıllar, 1116-1142 dir. O'nun çevirileri, diğerleriyle karşılaştırıldığında, hem nitelik hem de nicelik yönünden çok daha üstün bulunmuştur. Bu oluşumda, Endülüs Emevi Medreseleri'nde eğitim gören kimselerin önemli katkıları olduğu bilinmektedir.

Doğu biliminin Avrupa'ya ulaşmasında, bir başka yolun daha etkin olduğu söylenebilir. Kuzey Afrika üzerinden İberik yarımadasına ve İspanya'ya giren bilgiler, sonunda Avrupa'ya kaçınılmaz olarak katkıda bulunacaktır. Latince ve

İspanyolca konuşan halk için Arapça, bir bilim dili ve resmi dil olarak kabul ediliyordu. Arnaldus Villanova ; El Kindi, İbni Sina gibi ünlü Türk bilginlerinin eserlerini çevirmekle ün yapıyor, kendisi de bu konularda özgün eserler veriyordu.

Bu dönemin bilim tarihine geçmiş en önemli simalarından biri de İngiliz düşünür ve din adamı Roger Bacon'dur. 1214-1292 yılları arasında yaşayan ve Paris üniversitesinde öğretim üyeliği bulunan Bacon, liberal görüşlü bir kişiliğe sahip olduğu için, bir din adamı olmasına karşın dinsizlikle suçlanarak, uzun yıllar hapis hayatı yaşamak zorunda kalmıştır. O'nun bilim anlayışı bu günün *Çağdaş Bilim* anlayışına oldukça yakındır. Bilimin bütünlüğü ve bilimsel incelemelerde deneyin önemi hakkındaki görüşleri hala ilgi uyandırmakta ve bu konulardaki görüşleri tartışılmaktadır. Bu yaklaşımları, bazı felsefi görüşler için temel oluşturmaktadır. Bu nedenle, Bacon adı zaman zaman anılmaktadır.

Bu sürecin en etkin oluşumlarından biri de matbaanın icadıdır. John Gutenberg 1406-1468 yılları arasında yaşamış ve tarihe, matbaayı icad eden kişi olarak geçmiştir. 1436 yılı, bu bakımdan insanlık adına şanslı bir yıl olarak kaydedilmelidir. Bunun sonucu olarak bilim dünyasında yeni bir ufuk açılmıştır. Gerçi başlangıçta basılan eserlerin çoğunun dinsel kitaplar olmasına karşın, daha sonraları bilimle ilgili kitapların da basıldığı görülecektir. İlk basılan kitap ise bir İncil'dir.

Bu dönemin ikinci yarısında önemle izlenmesi gereken bazı olaylar gerçekleşmektedir. Bu olayların bir çok kahramanı arasında öncelikle anılması gereken bazıları vardır ki, bilim tarihi *Onlarsız* olamaz. Bunların başında Nicolaus Copernicus (Kopernik) gelmektedir. Kopernik 1473 yılında doğmuş Polonya'lı bir din adamıdır. O aynı zamanda hümanist bir aydındır. Çağının tam bir değişim noktasında bulunduğu bilincindedir. O devirde astronomiyle ilgilenen kimileri, gökyüzünü tekerleğe benzetmekte, gökyüzünün sahibi olan gezegenlerin, dünyanın çevresinde yürümekte olduğuna inanmaktadırlar. Bu bir zaman sonra bir dinsel inanç haline dönüşecektir. Bu arada bir de Batlamyus'un ortaya attığı evren modeli bir kez daha anımsanmalıdır.

O İtalya'da tıp ve hukuk öğrenimi görmüştür. O'nun inancına göre doğadaki olaylar basit kurallarla ifade edilebilecek düzeydedirler. Bu düşünceden hareket ederek gezegenlerin ve diğer gök cisimlerinin hareketlerini incelemeye başlayacaktır. Kendi kendine şu soruyu sormuştur :

“Buradan bakılınca gök cisimlerinin olaylarını ve ilişkilerini, acaba onlardan birinde olduğumuz varsayılırsa, oradan yapılacak gözlemde belirlenecek ilişkiler, öncesine mi benzeyecek yoksa farklı mı görülecektir ? “

Bu düşünce şekli sezgisel de olsa, bu araştırma için bir çıkış noktası oluşturmuştur. Soru içinde yer alan gök cisimi olarak da ‘güneş’ seçilmiştir. Bunun se-

çilmesinde elbette bir duygusal ayrıcalık ve isabet vardır. Çünkü o güne kadar güneş, insanlık için ‘lamba’dır ; ‘us’dur ; ‘evrenin hakanı’dır. Hermes Trismegistus’a göreyse o bir ‘görünen Tanrı’dır.

Copernicus (Kopernik) henüz kırk yaşına bile girmeden, taslağını yavaş yavaş düşünce aşamasından geçerek, olgunlaştırmaya çalışmaktadır. Bu taslakta önemli olan husus, güneş’in bir özek olduğu ve ona bağlı bir sistemin varlığı fikrinin ortaya atılmış olmasıdır. Bu, içinde bulunduğu devir itibariyle, yadsınamayacak kadar önemli bir çıkış sayılmalıdır.

Aradan uzun yıllar geçtikten sonra, 1543 yılında, kendisinin yetmiş yaşında olduğu bir yılda, gökler hakkında o güne kadar olan birikimini, matematiksel bir dille açıklamayı başaracaktır. Bunu, *De Revolutionibus Orbium Coelestium (Göksel Gezegenlerin Devrimi)* adını verdiği bir kitapta açıklamıştır. Kopernik’in bu savı, önceleri yadırganmış ve bazı çevreleri de rahatsız etmiştir. Ne var ki Kopernik, ünlü kitabını yayımladığı yıl ölmüştür.

Kopernik’in ortaya attığı tez, ilk anda tam olarak anlaşılmadığından ve herkesçe denenmesi olanağı da bulunmadığından, yaklaşık elli yıl süreyle sadece tartışılarak geçilmiştir. Ancak giderek benimsenmeye başlanmıştır. O’nun bu tezinden önce evrenin merkezinde dünyanın bulunduğu ve gök cisimlerinin bunun etrafında döndüğü varsayılan bir sistemden söz edilmektedir. Bununla hala Aristo mantığı ve Batlamyus kuramları geçerliliğini korumuş oluyordu. Bunlar aynı zamanda bir dinsel tabu gibi önemle savunuluyordu. Bazı çevreler ise Kopernik’in ileri sürdüğü hipotezi, hesaplara kolaylık getiren bir yöntem olarak görüyorlar ve sistem kavramının üzerinde fazlaca durmuyorlardı. Buna karşın, bazı bilim çevreleri de konuyu titizlikle tartışarak ve inceleyerek, tezin gelişmesi yönünden katkıda bulunuyorlardı. Gerçi Kopernik’den çok önceleri, 1323 –1382 yılları arasında yaşayan Nikola Oresme adlı bir astronomi bilgini, 1377 de yayımladığı bir eserinde, Batlamyus astronomisinin hatalı ve eksik yönlerini bildirmişti. Bu çıkış pek yadırganmamıştır. Bu olaydan sonra ilk kez Kopernik bu girişimde bulunuyordu. Bunu diğer bilginler izleyecektir.

Danimarka’lı bir astronom olan Tycho-Brahe 1546-1601 yılları arasında yaşamış ve şanslı olduğu için iki önemli olayın tanığı olabilmıştır. Bunlardan biri 1572 yılında ortaya çıkan ve O’nun tarafından gözlenen bir *Nova*’dır. Diğeri ise 1577 yılında bir *kuyruklu yıldız* olayının tanığı olmasıdır.

Bu olaydaki açıklamalar, eski teorilerle çelişiyor, buna karşın Kopernik tezi ile tam bir uyum gösteriyordu. Tycho-Brahe çok değerli araştırmalar yapıyor, eski sistemle Kopernik sistemi arasında bir ara çözüm olup olmadığını araştırıp duruyordu. Bu araştırmalar sonunda Brahe, “*üç temel yasa*” olarak adlandırılan şu bilgileri astronomi dünyasına armağan ediyordu. O’nun, bir ara çözüm olarak sunduğu bu yasalar şöyle özetlenebilirdi :

“ Güneş ve ay ile yıldızların dizildiği gök kubbesi, sabit olan dünya etrafında dönmektedirler ; diğer gezegenler ise güneş etrafında hareket halindedirler.”

İleri sürülen bu savlar ve fikirler, Alman bilgini Kepler’e yarayacak ve adeta bir bayrak yarışı gibi bu kez olayların içine O girecektir. Kepler 1571-1630 yılları arasında yaşamıştır. Çok iyi bir gözlemci olmasıyla ünlüdür. Bu konulardaki temellerin oluşmasında çok büyük katkıları olduğu bilinmektedir. Bunlar bilim literatürüne *Kepler Yasaları* olarak girmişse de, hepsini aşağıda açıklananlardan ibaret saymak, hatalı bir yaklaşım olacaktır. O Tycho-Brahe’nin gözlem ve çalışmalarından yararlanarak yayımladığı ‘*Yeni Astronomi*’ adını verdiği kitabında, o gün için çok önemli sayılabilecek ve astronomide bir devrim yaratacak açıklamalarda bulunuyordu ki kendi adıyla anılan yasaların ilk ikisini burada vermiş oluyordu. Kepler yasaları şunlardır :

**1.Yasa** : Gezegenler, odaklarından birinde Güneş bulunan bir eliptik yörünge üzerinde hareket ederler.

**2.Yasa** : Güneş ile gezegenin merkezlerini birleştiren vektörün taradıkları alanlar ile bunun için geçecek süre orantılıdır.

**3.Yasa** : Gezegenlerin Güneş etrafındaki dönme hareketlerinin kareleri, Güneş’e olan ortalama uzaklıklarının küpleriyle orantılıdır.

[Bir gezegenin Güneş’e olan ortalama uzaklığı, en yakın ve en uzak mesafeleri toplamının yarısıdır.]

Bu yasalarda, devrim niteliğinde olan başlıca fikirler, o zamana kadar ideal kabul edilen ve kuvvetle benimsenmiş olan *dairesel yörünge* kavramı yerine, *eliptik yörüngelerden* söz edilmiş olmasıdır. 1619 yılında ortaya atılan 3. Yasa ile de artık, *Kalitatif Fizik* anlayışı terk edilerek, yerine *Kantitatif Fizik* görüşünün konulması ile ; böylece *Çağdaş Bilim*’e doğru ilk adımların atılmaya başlandığına tanıklık edilmektedir. O’nun bütün bunların dışında, matematiğe de doğrudan katkıları vardır. Çok önemli sayılan bu yapıcı katkıları, aşağıda ayrı bir paragrafta ele alınacaktır. Çünkü henüz önceki konuya ait olan ve açıklanmayı bekleyen bazı hususlar vardır.

Galileo Galilei adı, bilimle ilgilenen herkes için bir anlam ifade eder. O sadece bilim adamı değil, aynı zamanda bir semboldür. 1564 yılında, İtalya’da doğmuştur. O’nun yetiştiği çevre ve yaşadığı yıllar, Akdeniz’in İtalya kıyılarının en hareketli olduğu zamanlarıdır. Bu hareketlilik, özellikle liman kentlerinde, bu arada Pisa’da da görülmektedir. Akdeniz insanının pratik eğilimi ve kıvrak bir zekaya sahip oluşu, doğa ile iç içe yaşayışı, buranın insanlarını farklı yapmaktadır. İşte Galilei de böyle bir ortamın insanıdır. Üstün ve pratik bir zekaya sahip olarak yetişmiştir. Temel Bilimlerle ilgili konularda çok değerli çalışmalar yapmaktadır. Pisa’da iken yaptığı bu çalışmalar, Venedik’te değer buluyordu. Padua’da matematik profesörü olarak işe alınıyordu. Ancak O, mate-

matığın yanısıra fizik ve astronomiyle de ilgileniyordu. Örneğin sıvıların genişlemesini ölçmeye yarayan bir alet yapıyordu. Benzeri şekilde *Askeri Pusula* adını verdiği bir alet daha yapmıştı ki bir bakıma, bu bir çeşit sürgülü hesap makinası gibi çalışıyordu. Evinin bir kısmını adeta imalathane yaptığı bir atölyeye çevirmişti ve bu söylenenleri orada bizzat imal etmekteydi. Bunlara bir de kullanma kılavuzu ekleyerek, pazarlıyordu. O'nun bu yaptıkları, o tarihte hayli ilgi uyandırıyor. Galilei'nin buluşlarından bazıları, Floransa'da *Accademia Cimento*'nun tarih koleksiyonu içinde yer almaktadır.

Galilei'nin *dürbün* olayı anlatılmadan geçilemez. Bu O'nun hem kişiliğinin bir yönünü aksetmesi ve hem de zekasının bilime ne kadar çabuk ve kolay uyum sağladığının bir göstergesi olması bakımından ilginç bir örnek oluşturur.

Yıl 1608 dir. Kuzey Avrupa'da Flandre'li gözlükçüler, basit de olsa bir dürbün icat etmişlerdir. Bunu Avrupa'ya da pazarlamaktadırlar. Mal, Venedik'e kadar gelmiştir. Galilei bundan edinir ve derhal üzerinde düşünmeye başlar. Bir kaç gün içinde işi çözümler. Bu dürbünün daha gelişmiş şeklini, tasarlamaya başlamıştır bile. Bu konu üzerinde öylesine düşünür ve çalışır ki, kendi yonttuğu mercekler yardımıyla üç kat kadar büyüten bir opera dürbününden, sekiz kat hatta on kat daha büyüten teleskopa kadar ulaşmış bulunmaktadır. Bu teleskopu yaptığında O artık gökyüzünü izlemeye başlamıştır. Büyük bir heyecana kapılmıştır. Senato üyelerine ve kentin ileri gelenlerine bu teleskop yardımıyla bir gösteri bile düzenlemiştir. Campanile tepesinde gerçekleşen bu gösteride herkes, hayranlık ve şaşkınlık içindedir. Çünkü O, o güne kadar kimsenin göremediği bazı şeyleri görebilmek ayrıcalığına erişmiş bulunmaktadır. Bunu akli ve zekası sayesinde elde etmiştir. Buluşçu ve araştırmacı kimliğine, bilim adamı tarafsızlığını da katarak yaptığı açıklamalar, bir zaman sonra ortalığı karıştıracaktır.

Galileo Galilei, kıvrık saçlı, tıknaz yapılı, kısa boylu ve aynı zamanda çok hareketli bir kişidir. Kendisinin reklamının yapılmasından ziyadesiyle hoşlanmaktadır. Bunu sağlamak için de yapıtlarını hemen tanıtmayı yeğlerdi. Keza yukarıda sözü edilen teleskopunun büyütme gücünü, yaptığı yeniliklerle kısa sürede otuz kata kadar çıkarmayı başarmıştı. Bu da O'nu araştırmaya daha çok yönlendiriyor ve bilimsel yeteneği de buna eklenince, ortaya durmadan yeni yeni buluşlar çıkıyordu.

Doğal olarak bunların çoğu gökyüzüne ilişkindi. Özellikle, yıldızlar ve gezegenlerle ilgileniyordu. Sonunda, 1609 yılı Eylül ayı ile 1610 yılı Mart ayı arasında rastlayan sürede yaptığı gözlemlere dayalı buluşlarını, *Sidereus Nuncius* (*Yıldızların Habercisi*) adını verdiği bir kitapta toplayacaktır. Kitapta yer yer açıklayıcı nitelikte resimler de vardı. Ay, O'nun özel ilgi alanıydı. Ona ait gözlemlerini, ayrıca suluboya resimlerle canlandırıyor ; *Ay Haritası* ilk kez O'nun

tarafından yapılıyordu. Ayrıca o güne kadar hiç bir astronomi uzmanının bula-  
madığı dört gezegeni de O buluyordu. Bunlar, Jüpiter'in uydularıdır.

Galilei'nin bu buluşları, çeşitli çevrelerin ilgisini çekmekte, bazı çevreler de  
bu alandaki gelişmeleri dikkatle ve kaygıyla izlemektedirler. Örneğin, Galilei'  
nin kitabında yer alan bazı ifadeleri, İngiliz Büyükelçisi bir haber olarak derhal  
ülkesine iletecek kadar önemli bulmuştur. Bu ifadeler arasında en çok dikkati  
çeken de “*Ay'ın yuvarlak olduğu ; düzgün olmadığı...*” idi.

Teleskop olayı, gemiciler için bir sevinç kaynağı oluştururken, eski kuramlara  
göre koşullanmışlar ve Batlamyus astronomisini benimseyenler ise bu yeni  
oluşumdan hiç de hoşnut değillerdir. Olanları pek de hoş karşılamıyorlardı. Te-  
leskopun gücü, gözlem yoluyla, Kopernik'in düşünce ve iddialarını kanıtlama-  
ya ve doğrulamaya başlamıştı. Bu da bazı tutucu çevrelerin tepkisini çekmeye  
başlayacaktır.

Galileo Galilei tam erişkin yaşlarında, çok önemli sayılacak iki hata yapmış-  
tır. İkisi de birer değerlendirme ve takdir hatasıdır ve bu O'nun yaşamının de-  
ğişiminde önemli bir etken olacaktır. İlk hatası, Kopernik'in haklı olduğunu  
herkese kanıtlamaya kalkışmasıdır. İkinci hatası ise, Venedik Cumhuriyeti'nin  
artık kendisini korumaya almasına gerek kalmadığına inanmasıdır. Yeterince  
ün kazanmıştır ve Padua'daki bıkkınlık veren öğretmenlik yıllarını geride bıra-  
karak, kendi yurdu olan Floransa'ya dönmek istemektedir. Tam bu hazırlık ha-  
lindeyken, Avrupa birden karışmaya başlayacaktır.

Şimdi biraz bu bölümün baş tarafına dönelim ve ‘Avrupa'nın siyasi yapılan-  
ması’ aşamasında ortaya çıkan çatışmalar hakkında yaptığımız analizi bir kez  
daha anımsayalım. Bu çağın en önemli olayları arasında yer alan *Reform Hare-  
ketleri* de bir bakıma kendi içinde bazı çatışmaları saklı tutmaktadır. Nitekim  
tarihe *30 yıl savaşları* olarak geçen ve 1618 yılında başlayan bu savaşlar gerçek  
anlamda bir din savaşı olup, Protestan reform hareketinin başarısına karşı çıkan  
Katolik kilisesinin bir çeşit direnişi olarak açıklanabilecektir. Luther'e karşı bir  
tepki gösterisidir. Birdenbire din olayları öne çıkacak ve uzun süre Avrupa'nın  
gündemini bu olaylar dolduracaktır. Roma'da Katolik dininin propagandasının  
yapılması için bir kurum kurulmuştur. *Propaganda* sözcüğü ilk kez, o yıllarda,  
bu kurum tarafından türetilmiş ve kullanılmıştır.

Galileo Galilei politikacıların ağına düşmüştür. Onlara direnebileceğini, ünü-  
nün bunun için yeterli olacağını sanmıştır. Tıpkı geçmişte Sokrates'in yaptığı  
gibi, yöneticilerle çatışmaya başlamıştır. Oysa yöneticiler, tutucu kişilerdir ve  
dinden yana tavır içindedirler. Toplumun, o çağda, yeni fikirlerle rahatsız edil-  
mesini istememektedirler. Bu aynı zamanda, toplumu kendilerinden daha güçlü  
görülebilecek başkaları tarafından yönlendirilmesini istememeleri anlamına da  
gelmektedir. Oysa gelişen olaylar, halkın ilgisini çektiği sürece, yöneticilerin

ve kilisenin benimsediği ve savunduğu fikirlere karşı fikirler oluşacağı endişesi üzerine Galilei tepki almaya başlamıştır. Bu gelişmeler ve ortaya çıkan sürtüşmelerin sonucu, 1633 yılı içinde su yüzüne çıkacaktır. Nihayet O'nun hakkında dava açılmış ve Engizisyon mahkemesindeki görüşmeler başlamıştır.

Bu soruşturma ve davalar uzun yıllar devam edecektir. 1616 yılının Şubat ayı içinde, Galilei hakkında yazılan bir kararda, şu satırlara rastlanıyordu :

*"...Aşağıdaki savlarda bulunmak yasaklanmıştır : Güneş'in, gökyüzünün ortasında devinimsiz olduğu ; Dünya'nın, gökyüzünün özeği olmadığı ve devinimsiz olmadığı ve fakat çift deviminle ilerlediği..."*

Galilei, İtalya'nın büyük merkezlerinde ve bilim yapılabilen Roma, Venedik ve Floransa gibi kentlerinde dolaşmış ve buralarda büyük başarıları adını yazdığı sıralarda, başka birileri de O'nun hakkında bilgiler derlemekle meşguldür. Bu olaylar 1613-1615 yıllarına denk gelmektedir.<sup>(\*)</sup> Bu karar gerçi başlangıçta Galilei için pek bağlayıcı değilse de, sonuç itibarıyla önemli bir uyarıdır.

Papa, 1623 yılında yeniden seçildi. Berberini, o yıl VIII.Papa Urban oldu. Bu papa, sanata ve musikiye düşkünlüğü ile tanınır, mimariye ayrı bir önem verirdi. Daha da ilginç, papa gençliğinde şiirler yazmış ve bunlardan birinde de Galilei'ye övgüler vardı. Ancak O, papa seçildikten sonra oldukça değişmiştir. O kadar ki, bilgiyi ve bilimi öven bu adam, kendisini rahatsız ettikleri için, bahçesindeki masum kuşları bile öldürtebilmiştir.

İşte böyle bir kişiliğe sahip olan papa, Galilei'yi kabul ediyor ve O'nunla görüşüyordu. Hatta bu görüşmeler altı kez tekrarlanacaktır. 1624 yılında gerçekleşen bu görüşmelerden bir sonuç çıkacağını uman Galilei, yanıldığını neden sonra anlayacaktır. Beklentisi, yeni düşüncelerin ve Kopernik kuramlarının kiliseye benimsetilerek, eski bilgilerin yerini bunların almasıdır. Ancak Papa VIII Urban hiç oralı olmayacak ve Galilei'nin anlattıklarını yok sayacaktır. Doğal olarak Galilei'nin beklediği dağlara kar yağmıştır. İşte bu gelişmeler, giderek Galilei'nin başına sorun olmaya başlayacaktır. Çünkü O da boş durmuyor, çevresinde bu olayı körükleyecek davranışlar sergiliyordu.

Galilei, savını doğa olayları yoluyla kanıtlamak isterken, Papa buna da karşı çıkıyor ve bu savı Galilei'nin kitabına koymasını istemiyordu. Papa'ya göre doğa olayları, Tanrısal bir olguydu ve Tanrının yaratı olan bir dünyada olup bitenler, deneylerle açıklanamazdı. Papa'nın bu kadar kesin fikirlerine karşın Ga-

(\*) J.BRONOWSKI' , **İnsanın Yücelişi** adlı eserinin 208.sayfasındaki açıklamalara göre, Galilei hakkında toplanan bu bilgilere ait arşiv, Vatikan'da bulunmaktadır. Koridorlar dolusu belgelerin en değerlileri burada bulunan bir kasada saklıdır.Galilei'ye ait belgeler de bu kasadadır. Bu kasa içinde bulunan el yazması bir kodeks 1181 numarasını taşımaktadır ki bu kodekste, Galilei duruşmasının savları yer almaktadır. Bu dosyada başlangıç tarihinin 1611 olduğu görülmektedir.



lilei ne yaptı ? Bu konuda yeni eserini yayınladı. Bu eser ; *Yüce Dünya Yöntemi Konusunda Dialog* adını taşıyordu. Bu ise bardağı taşıran son damla olacak ve fena halde öfkelenen papa, Galilei'yi kendi eliyle engizisyona teslim edecektir. Toskana elçisine yazdığı bir mektupta şöyle demektedir :

“ – Sizin Galileo, burnunu sokmaması gereken işlerle uğraşmış, bu günlerde el sürülmemesi gereken en önemli ve tehlikeli konulara el atmıştır. “

Böylece bu konuda, Galilei hakkındaki düşüncelerini ve O'nun yaptıklarından duyduğu rahatsızlığı dile getirmiş olmaktadır. 1632 yılına rastlayan bu olaylar dizisi sonucunda, Galilei kendisini engizisyon mahkemesinin karşısında bulmuştur. Bu mahkeme, 1542 yılında, Papa III tarafından kurulmuştur. Kararları kesindir ve kimse tarafından değiştirilemez. Yargıçların hemen tamamı din adamlarıdır ve *Kutsal Roma ve Evren Engizisyon Mahkemesi* adıyla tanınmaktadır. Bu mahkeme, Santa Maria Sopra Minerva'daki Dominikan Manastırında bulunmaktadır. Tüm Hıristiyanlığın, kafirlerin ahlaksızlığından kurtulması için kurulduğu şeklinde, o gün için geçerli ve bugün için garip gelen bir kuruluş gerekçesi bulunmaktadır.

Galilei'nin duruşmasının on yargıcı vardır. Bunların tümü Kardinaller ve Dominikanlar'dandır. 12 Nisan 1633 günü, Galilei ilk duruşmaya alınacak ve sorgulama başlayacaktır. Sorular, aydın bir kişiye karşı gayet nazik bir şekilde yöneltilmektedir. Sorgulamada, üzerine basa basa, Kopernik astronomisine ilişkin düşünceleri soruluyor ; bu konudaki görüşleri öğrenilmek isteniyordu. Mahkeme, düzenlediği bir sahte belge ile O'nu suçlamaya çalışıyor ve zaman zaman çaresiz kalıyordu. Çünkü öyle anlaşılıyordu ki Galilei kitabının basılabilmesi için, içlerinde Katolik kilisesi de bulunmak üzere, tam dört yerden izin almıştı. Üstelik kitabı yayımlanmıştı. Ancak kitaba karşı büyük güçlerin direndiği anlaşılmaktadır. Bunlar arasında Papa da bulunmaktadır.

Kitap, tam ikiyüz yıl süreyle, *yasaklanmış kitaplar* listesinde yer alacaktır. Bu yetmemiş gibi, O'nu halkın içinde zayıf düşürmek için, yalan söylediğine dair söylentiler çıkarmayı dahi deneyeceklerdir. Bu yolla Galilei'nin bir hilekar, bir sahtekar, sonuç olarak sözüne güvenilemeyecek bir kişi olduğu görüntüsü yaratılmak amaçlanmıştır. Bütün bunlar, halka yansıyan yeniliklerle ilgili gelişmeler hakkında kuşku yaratmak ve olumsuz izlenimler edinilmesini sağlamak için düzenlenmiştir. Bu noktaya varan gelişmelerden sonra mahkeme birden kesilecektir. Artık O'na zindanlar gezdirilmekte, işkence aletleri gösterilmektedir. İki kez daha alındığı sorgu salonunda, kendisi için tanıklık yapması istenildi. O hala direniyordu. Papa'nın başkanlığında toplanan yargıçlar kurulu kararını vermişti. Kendilerine direnen ve adeta baş kaldıran bu bilim adamı, mutlaka ceza görmeli, küçük düşürülmeli ve sindirilmeliydi.

Galilei'ye hiç bir zaman fiili bir işkence uygulanmadı. Ancak O hep işkence

tehdidi ile büyük bir baskı altında tutuldu. Bu da bir çeşit ‘manevi işkence’ idi. Bütün bunların amacı, kendini kiliseden daha büyük görenlerin burnunun sürülmesi ve ilkelliği hatırlatılarak, korkulu düş gücü ile gerekli azap ve sıkıntının çektirilmesi olarak özetlenebilirdi. Bunu Galilei aynen yaşayacak ve sonunda boyun eğmeyi öğrenecektir.

“ *Ben Galileo Galilei ; merhum Vincenzo Galilei'nin oğlu, Floransa'lı, yetmiş yaşında, bu mahkemenin huzuruna şahsen çıktığımı, önünüzde diz çökerek, çok saygıdeğer ve çok kutsal Kardinal hazretleri ve tüm Hıristiyan Cumhuriyeti'nde kafirlerin ahlaksızlığı ve fesatıyla savaştan Engizisyon Kardinalleri önünde, kutsal peygamberleri gözlerimle görerek ve ellerimle dokunarak, Kutsal Katolik ve Apostolik Roma Kilisesi'nin benimsediği, vazettiği ve öğrettiği her şeye inandığıma, her zaman inanmış olduğuma ve Tanrının yardımıyla bundan sonra da inanacağıma yemin ederim. Fakat bu kutsal makam tarafından bana, güneşin dünyanın ortasında ve kıpırdamaz olduğu, dünyanın evrenin özeği olmadığı, devindiği yolundaki ilkeyi benimsememem, savunmamam, herhangi bir biçimde sözle ya da yazıyla öğretmemem, bana yasalar gereğince bildirilmiş olduğu halde ; ben suçlanmış olan ilkeyi tartışan, bu ilkedan yana büyük yanlışlarla dolu savlar taşıyan, ama hiç bir çözüm yolu göstermeyen bir kitap yazdım ve yayımladım ; bu nedenle de, kutsal makam tarafından sahtekarlıkla, yani güneşin evrenin ortasında ve devinimsiz (hareketsiz) olduğuna, dünyanın ortada olmayıp devindiğine (hareket ettiğine) inanmakla suçlandım.*

*Bu nedenle, siz saygıdeğer ve kutsal büyüklerin ve de tüm sadık Hıristiyanların dimağından bana çevrik olan bu güçlü kuşkuyu silmek için, açık yürek ve sarsılmaz imanla, sözü geçen yanlışlarımı, fesatlarımı ve genellikle kutsal Kiliseye karşı herhangi bir yanlışlığı reddeder ve lanetlerim ve de gelecekte ne sözle ne de yazıyla, bana karşı böylesine kuşku uyandıracak bir söz söylemeyeceğime ve böyle bir davranışta bulunmayacağıma yemin ederim ; ve fakat bir kafirle ya da kafir olduğundan kuşkulanan biriyle karşılaşırsam, onu derhal bu kutsal mahkemeye ya da bulunduğum yerin engizisyoncusuna veya görevlisine bildireceğimi temin ederim. Bundan başka, bu kutsal makam tarafından bana konulan veya konulacak olan yasaklamalara dikkatle ve titizlikle uyacağıma yemin ederim.*

*Vaad ve yeminlerime itaat etmemem halinde [Tanrı korusun !] bu gibi isyancılara karşı kutsal yasalar ve diğer yasalara uygun olarak, genel ve özel ceza ve işkenceye boyun eğeceğimi arz ederim. Tanrım ve ellerimi sürdüğüm kutsal peygamberler, bana yardımcı olsunlar.*

*Ben, adı geçen Galileo Galilei, baş eğerek, yemin ederek, söz vererek, yukarıda belirtildiği biçimde, kendimi bağlamış bulunuyorum. Pişmanlık belgemi, 1633 yılının Haziran ayının yirmi ikinci günü, Roma'da Minerva Manastırı'n-*

da kendi elimle imzaladığımı ve kelime kelime okuduğumu beyan eylerim. Ben, Galileo Galilei, yukarıda belirtilen hususlarda feragatimi kendi imzamlarla belgelemiş bulunuyorum. “(\*)

Yukarıdaki sözler, Galilei'nin mahkemeye sunduğu ve teslimiyetini kanıtlayan belgeden tam tamına alınmıştır. Galilei'nin bu belge yardımıyla ancak engizisyon mahkemesinden kurtulduğu bilinmektedir. Bu davranışı sonunda, belki işkence görmekten ya da hatta ölümden de kurtulmuş sayılabilir. Ancak bu O'nu ölüncüye kadar göz hapsinde yaşamaktan kurtaramayacaktır.

Kalan günlerini, Floransa yakınlarında, ıssız bir yerde, kendi evinde geçirecektir. Bütün yasaklama ve kısıtlamalara karşın O yine de bir kitap yazmakta kararlıdır. Belki bu kez kitabın içeriği daha çok fizik konularına dönük olacaktır. Adını *Yeni Bilimler* koyduğu kitabını yazmaya başladı ve üç yılda tamamladı. Kendisi bu sırada 72 yaşında bulunuyordu. Kitabı kendisi yayımlayamadı ; ama aradan iki yıl geçtikten sonra Protestanlar, bu kitabı Hollanda'nın Leyden kentinde yayımladılar. Yalnız ne var ki Galilei bu kitabını dünya gözüyle göremeyecektir. Çünkü tam o yıllarda kör olmuştur. Bu büyük usta, bu büyük devrimci bilim adamı, kendi evinde tutuklu bulunduğu halde, 1642 yılında ölmüştür.

Bu olaylar ve gelişmeler, Galilei'nin üzerinde ve kişiliğinde bilime karşı uygulanan bu baskılar, İtalya'da ve güney Avrupa'da bilime karşı bir soğukluk ve adeta bilimden kaçış sürecini başlatmıştır. Artık bilimde yenilenme çabalarının, Avrupa'nın ortalarına ve kuzeyine doğru kaydığı görülecektir.

İncelenmekte olan çağın sonunda en çarpıcı olgulardan biri de *Rönesans Hareketi* ve onun içinde yer alan *Hümanist Düşünce*'nin gerçeğe yansımasıdır. *Reform Hareketi* de bunlara eşlik etmektedir. Rönesans : *Yeniden Doğuş* ; Reform ise : *Yeniden Biçimlenme* anlamlarına gelmektedirler. Bu ikincisi, özellikle dinsel anlayışta yenilenmenin de simgesidir. Bu dinsel akımın lideri ise bir Alman papazı olan Martin Luther'dir 1483-1546 yılları arasında yaşayan bu devrimci din adamı, aynı zamanda hümanist fikirlerin babası da olan ünlü bir filozof ve düşünürdür. Bu oluşumda, İsveç'li Calvin'in katkıları da gözardı edilemez. Calvin bu hareketi Cenevre'den yönetirken hareket gittikçe güçlenecek ve sonunda *Calvincilik Hareketi* olarak anılacak kadar izler bırakacaktır. Bu İsviçre'li düşünür Calvin, 1509 da doğmuş, 1564 de ölmüştür.

Bu oluşumun bir görünen yüzü bir de görünmeyen yüzü vardır. Görünen yüzünde izlenmesi olanaklı olaylar yer alır. Oysa görünmeyen yüzünde, Reform hareketlerinin içinde var olan ve iç çatışmasının ortaya koyduğu yeni sonuçların toplumlar üzerindeki etkisi, hem yaygın ve o oranda da kalıcıdır. Örneğin, bu dinsel akımda yer alan kişiler arasında İznik Konsili dahi bulunmaktadır. O'

---

(\*) Jacob BRONOWSKI, *İnsanın Yücelişi*, Milliyet Yayını, Çev.F.Ofluğlu, 1975, s.216

nun tarafından hazırlanmış olan bir İncil metni de kabul görmüştür. Burada, bu gibi gelişmelerin tüm ayrıntılarını incelemek ve yansıtmak hem gereksiz hem de kitabın amacını aşmak olur. Bizi ilgilendiren, daha öncelikle ; bütün bu gibi olayların sonuçlarından bilimin ve bilim adamlarının ne türlü ve ne kadar etkilenmiş olabileceklerini tartışabilmektir. Yeni bir çağın başlangıcında olduğu bir sırada oluşan bu gibi hareketlerin, yeni çağı nasıl yönlendireceğini anlamaya çalışmaktır. Hemen görülecektir ki, bundan sonraki gelişmeler, önceki çağın gelişmelerinden çok farklıdır. Olayları yaratanlar ve bilimi yönlendirenler, artık daha farklı bir bilim adamı tipi ve portresi çizmektedirler. Yine filozofça sözler edecekler ama bu tamamen bir fikir akımını yönlendirecek ya da yepyeni fikir akımlarının oluşmasını sağlayacak nitelikte olacaktır.

Giderek kişilerden çok ekoller (kurumlar), gruplar ve birlikteki çalışmalar öne çıkmaya başlayacaktır. Özellikle empirik (görgül) bilimlerde bu olgu çok daha net bir biçimde görülecektir. İşte Rönesans ve Reform Hareketleri'ni bu düşünceler ışığında, derli-toplu gözden geçirerek, bu bölümü bitireceğiz.

Rönesans döneminin insanı, artık dinsel kişiliğinden sıyrılıp, ekonomik kişiliğine bürünerek, Orta Avrupa'da yeni bir insan tipi simgelemeye başlamıştır. Baskı rejimlerinin ezdiği ve sindirdiği insanlar, Avrupa'nın yeniden kuruluşu sürecinde ve her yerde, yavaş yavaş yeni kimliklerinin arayışı içine girmişlerdir. Bu, hızla yayılmış ve yepyeni anlayışlar ; yaşamı daha farklı görme ve onu daha anlamlı kılma yolundaki arayışlar, bu akımı daha da güçlendirmiş ; böylece Rönesans hareketi halk tarafından kısa sürede benimsendiğinden, kalıcı olmuştur.

Her yeni oluşumda olduğu gibi, doğal olarak bu harekete karşı çıkanlar da olacaktır. Harekete tepki gösteren kesimler de boş durmamaktadır. Ancak reformistler çok daha güçlü bir şekilde ortaya çıktıklarından ve arkalarında da güçlü bir halk desteği bulunduğundan, karşı çıkanlar pek de başarılı olamamışlardır. Rönesans hareketi içinde yer alan Reform hareketinin başında, yukarıda da değinildiği gibi aydın ve olumlu bir din adamı olan Martin Luther'in bulunması ; bu hareketlerin halka yönelmesinde ve olumlu sonuçlar bırakmasında kuşkusuz çok önemli bir etkidir. Rönesans hareketinin, insanlarca benimsenmesinde temel öğelerden biri, onları *insancıl olma (hümanist oluşum)* fikrine yönlendirmesidir. Bu fikir beraberinde, toplumu oluşturan kişilerin birbirlerine olan güvenlerini pekiştirerek, daha sağlam yapılı toplum kesitleri oluşmasına da katkıda bulunacaktır. Böylece insanlar, birbirine daha yakın olacak, birlikte hareket edecek ve bu birlikten de kuvvet doğacaktır. *Hümanizm*, dinle ilişkisini kesmiş, bağımsız bir kültürdür. Bu felsefe, salt insana yöneliktir ve onu arar, bulur. Onun dış dünya ile ilişkisini değerlendirir ve bireylerin toplum içinde bu niteliğiyle yer almasını sağlamak ister.

Bütün bu nitelikli yaklaşımlar, bir çok düşünür ve yazar tarafından, verdikleri eserler ve mesajlarla yönlendirilmiştir. Artık matbaanın yaygın olarak kullanıldığı bir zamanda olunması, bazı işleri de kolaylaştırmaktadır. Yayın yoluyla çok daha kalıcı bir şekilde ve çok daha geniş insan topluluklarına ulaşabilmek, olanaklı hale gelmiştir. Karşılığında da bu hareketler, matbaanın öneminin daha iyi anlaşılmasını sağlamış ve onun hızla yaygın halde kullanılmasına katkıda bulunmuştur.

Francesco Petrarca (1304-1374), yaşamak sanatı üzerine oluşturduğu fikirleriyle ; Dante (1265-1321) ve Boccaccio (1313-1365), yaşamak sanatının ne olup olmadığını açıklayarak ve ürünlerini sergileyerek ; Niccolò Machiavelli (1497-1527) de insana özgü niteliklerini öne çıkararak, onun mutlu olarak yaşayacağı devlet modelini önererek ; Didier Erasmus (1467-1536) ile Michel de Montaigne (1533-1592) ise insana özgü hümanist yapıyı bulup çıkararak ve onu şekillendirerek, rönesans hareketlerine çeşitli boyutlar katmışlardır. Rönesansın yaşam bulmasında ve gerçek amacına ulaşmasında, hiç kuşku yok ki bütün bunların çok önemli ve büyük katkısı olmuştur.

Artık daha değişik yaklaşımlar, farklı akımlar kol gezmeye başlayacaktır. Örneğin *Kuşkuculuk* dediğimiz *Septisizm* akımı, Pierre Charron'un (1541-1603) liderliğinde, bu çağda doruğuna tırmanacaktır. Hemen herkes, bilimden bile kuşkulandır hale geldi. Bu insanların ve özellikle bilimle ilgilenenlerin, bir davranış biçimi haline dönüştü. Daha sonra göreceğiz ki, Descartes ünlü metodolojisinin temel ilkeleri arasına bunu, bir temel görüş olarak koyacaktır. Rönesans kuşkuculuğu (şüpheciliği) beraberinde, insanların bilgilerini yenilemeleri ve dogmalardan kuşkulandırmaları fikrini oluşturmuştur. Ancak bu kuşkuculuk akımı daha sonra hızla *bireyciliğe* dönüşecek, bu ise özellikle Avrupa'da yeni yeni akımların ardışık olarak sahneye konulmasına neden olacaktır. Artık olaylar ve gelişmeler çok daha hızlı ve görkemli bir şekilde ortaya çıkmaya başlayacak, çok daha büyük kitleleri etkileyerek, gücü de o oranda büyük olacaktır.

Bireyciliğin giderek öne çıkması, toprak ağalarının feodal düzenini sarsacak, buna karşın bu çağın yeni insanının burjuva zihniyeti, toplum düzenine egemen olmaya başlayacaktır. Bir bakışa göre, gerçekte olup bitenler birbirinden çok da farklı şeyler değildir ; sadece çıkış noktaları ayrıdır.

İdealist metafizik düşünce akımı, idealist bireycilik akımına boyun eğmektedir. Oysa varacakları son, her iki akım için de aynıdır. Bu sırada insanları etkileyen çok önemli bir slogan dillerde dolaşmaya başlamıştır :

“ *İçinden dilediğin gibi ; dışından herkes gibi davran ...*”

[*Intus ut liber, foris ut moris est...*]

Bu öğüdün babası Cremonini (1552-1631)'dir. Bireycilik akımına ve insanın hümanist kişiliğinin öne çıkmasına katkıda bulunan diğer bazı düşünürler de

şunlardır : Petrus Pomponatius (1462-1525), Scaliger (1484-1558), Zabarella (1533-1589) ve Lucilio Vanini (1583-1619).

Bu düşünce akımı, mantık ve bilim teorileri üzerindeki bakışimleri da etkilemiş, Aristoteles yeniden gündeme gelerek eleştirilmeye ve tartışılmaya başlanmıştır. O'nun mantık'ının, ortaçağın metafizik etkilerinden soyutlanmak suretiyle yeniden ele alınması, belki de bilimdeki gelişmeler ve ileriye dönük çok önemli aşamaların başlangıcını oluşturmaktadır. Bundan sonraki bölümümüzde ele alacağımız tema, başlangıçta bu fikirden hareket ederek geliştirilecektir. Öyleyse denilebilir ki, *Çağdaş Bilime Doğru* olan bu yaklaşımın ilk tohumlarının atılması, rönesans hareketinin bir devamı sayılmalıdır.

Bilimin yönlenmesi ve birden patlamaya geçmesi, sonunda görülmektedir. Buna, daha sonra, tam anlamıyla *teknoloji* de eşlik edecektir. Bu süreç içinde, sadece kişilerin değil, akademik kişilikli kurumların da devreye girmesiyle, bilim öncekilerine göre daha güçlü kurumlara kavuşacak ve artık *Üniversite* kavramı giderek yaygınlaşacak ve üst düzeyde bir eğitimin sembolü haline gelecektir. İtalya bu yönüyle hemen öne geçmiş ve onu diğer büyük Avrupa ülkeleri izlemiştir. Bunların başında da Almanya, Fransa, İngiltere ve Avusturya gelmektedir. Kuzey Avrupa ülkeleri ve Rusya da kısa bir süre sonra bu akıma ayak uyduracaklardır.

Bu düşünce akımlarıyla birlikte, *bilim dilinde* olan gelişmeler yadsınacak gibi değildir. Özellikle matematikteki gelişmeler ve bunun notasyonlara yansması biçimi, başta pozitif bilimler olmak üzere, diğer bilimlere de etkileyecek önem ve niteliktedir. Çünkü artık bilim yapılırken, ister soyut ister empirik olsun, notasyon birliğinin bir şekilde sağlandığı görülmektedir. Var olan bilim dallarına yenileri eklenirken, farklı bilim dalları da bir bir ortaya çıkmaya başlamıştır. Özellikle teknolojideki gelişmeler, bu gelişmeyi körükleyen birinci etken olarak görülmektedir.

Böylece artık, *sinkopat dönemi*'nden çıkıp, *sembolik dönem*' in başladığı bir sürece girilmiş bulunmaktadır.

Kimya ve Fizik alanlarında olası gelişmeler, madenlerin çıkarılması ve işlenmesindeki teknolojilerin yenilenmesi, mekanikteki gelişmelerin ve buluşların yaşama geçirilmesi ve benzeri oluşumların tümü, hem bilimin ve bilimsel çalışmaların insanlar tarafından ilgiyle izlenmesine neden oluyor, hem de insanlık adına yapılan bu çalışmalardan elde edilen ürünlerin, insanların yaşamında güzellikler ve rahatlıklar yaratması ; onları, bilimin yararı ve gerekliliği üzerinde düşündürmeye yöneltiyordu. Böylece bilim durmadan taraftar ediniyor, toplumun tartışmasız kabul ettiği bir olgu haline geliyor ve beraberinde bilim yapılan kurumların ve doğal olarak üniversitelerin kurulması ve çoğaltılması fikri toplumlara egemen olurken, bunlar aynı zamanda saygın birer kurum haline ge-

liyordu. Artık bu kurumlarda görev alabilmek, bilim adamı olmak, toplumda bir ayrıcalık ifade ediyor ve onlar da o oranda saygı görüyorlardı. Bu düşünce ve oluşum, halk arasında, çocuklarının geleceğinin planlanması sırasında gözönünde bulunduruluyordu. Bu ise zorunlu olarak, daha alt düzeydeki eğitim kurumlarının güçlenmesini istemek bilincinin oluşmasına katkıda bulunuyordu. Bu şekilde, *eğitimde bütünlük ve birlik* duygusu ve buna göre kurumlaşma, toplumlarda bir ortak istem olup, buna koşut politikaların oluşması da artık kaçınılmaz olarak gözden geçirilecekti.

İnsanlık adına, olağanüstü bir dönem başlamıştı ve onu yaşamanın tadı çıkarılıyordu. Burjuva yaşam biçimi topluma egemen oldukça, toplum kuralları buna göre şekilleniyor, halk bu kuralları daha çabuk benimsiyor ve yaşama geçiriyordu. Bu hareketler ve gelişmeler, aynı zamanda bir birlik ruhu oluşmasına ve toplumda ortak hareketlerin daha kolay yönlendirilmesine öncülük ediyordu. Bir örnek verilmek istenirse, ayrıcalıklı olarak matematikteki gelişmelerin şöylece gözden geçirilmesi, kanımca bizleri yeteri kadar aydınlatacaktır.

XV.ve XVI.y.y.daki bilim hareketlerinin içinde, matematiğin aldığı yol, şüphesiz diğer bilimlerden çok daha fazladır. Sanırım bu ilgide ortak duygu, matematiğin hem konu çeşitliliğinin bolluğu ve hem de doğrudan zihinsel bir etkinliğin ve mantığın bir ürünü olması şeklinde yorumlanabilecektir. Bütün güçlüğüne karşın, düşünmeyi yeğleyen ve bunun bir ürününü elde etmek isteyen bilim adamı ya da düşünür, matematiğe yönelmektedir. Bilimi gözlem ve mantık denetiminde modelleme yoluyla empirik olarak incelemek isteyenler de yine matematiğe başvurmak ve ona ait bilgileri ve notasyonları kullanmak suretiyle çalışmalarını yürütmektedirler. Bu, aşağı yukarı bugün de böyledir. Demek ki bu kavramlar daha o çağlarda oluşmuş ve kurumlaşmıştır. İşte bütün bu düşüncelerin yansması sonucunda, şunları görüyoruz :

Özellikle Cebir alanında, yeni kavramların ve notasyonların ortaya atılması, bu konu ile ilgilenenlere yeni yeni ufuklar açmış ve onları adeta heyecanlandırmıştır. Özellikle de sayı kavramı üzerindeki yenilikler, *Onluk Sayı Kavramı (Desimal Sistem)* ve bununla yapılan işlemlerdeki kolaylıklar, hesap işlerinin çeşitlenmesi, kuvvet ve kök işlemlerinin tanınması ve logaritmanın icadı gibi hususlar, bu gelişme sürecinde, sözü edilmesi gerekli önemli olgulardır. Gerçi Cebir ve Geometri'deki pek çok kavram ve tekniğin, İslam uygarlıklarından Avrupa'ya geçmesinin üstünden çok zaman geçmiş olmamasına karşın, bir iki kuşak değiştikten sonra bunlar unutulacak ; bütün bu bilgilere ve oluşumlara Avrupa insanları sahip çıkacaklardır. Sanki her şey onlar tarafından yapılmıştır.

Bu gelişmelerde kuşkusuz Avrupa'lı bilginlerin de katkıları büyüktür. Ancak Arapça yazılmış eserler, Avrupa kitaplıklarının raflarını doldurur ve herhangi bir yerde ortaya çıkabilirken, örneğin İbni Sina gibi bilginlerin eserleri henüz

güncelliğini yitirmemişken, Avrupa bütün bunları nasıl yok sayabilirdi ? Bu şekilde bu farklı uygarlıklar arasında bir köprü kurulmuş oluyordu. İşte Cebir ve Geometri gibi konuların tarihsel gelişimine göz atılırsa, bunlarla karşılaşılıyor. Yalnız açık seçik şunu kabul etmek zorundayız ki, Avrupa'da özellikle üniversitelerin kurulması ve bunların özerk birer kurum olarak uygun ortamda çalışmaya başlamış olmaları sonucu, bilimin kurumlaşmış şekliyle ele alınmasından sonra ; önceki yüzyıllarda görülmemiş şekilde bir ivme kazanarak ve uzmanlaşmayı da benimseyen görüşün bir başarısı sayarak bilimdeki bu gelişme, bir birikimin sonucu olarak yaşama yansımaktadır.

Biraz daha ayrıntılara girildiğinde, özellikle notasyon konusunda ilginç bilgiler ediniyoruz. Örneğin hesap işlerinde kullanılan ve sırasıyla *toplama* ve *çıkarma işlemlerini* ifade etmek için kullanılan ve matematik dilinde, sırasıyla *artı* ve *eksi* diye adlandırılan + ve - sembollerinin ilk kez Jean Vidman adında bir matematikçi tarafından 1489 yılında yayımlanan *Pratik Matematik* adlı eserinde kullanılarak, ortaya atıldığı görülmektedir.

Bir başka matematikçi, Kristof Rudolf ise 1525 yılında yayımladığı *Cebir* adlı kitabında  $\sqrt{\quad}$  ile gösterdiği *karekök işareti*'ni öneriyordu. Bu sembol yardımı ile örneğin küp kök yazmak isteyecekse, bunu da  $\sqrt{\sqrt{\sqrt{\quad}}}$  de olduğu gibi üç tanesini yanyana yazarak gösteriyordu. = olarak tanıdığımız *eşit işareti*, İngilizce yazılmış bir kitapta ilk kez görülüyordu. Keza > ve < ile gösterilmeye başlanan *büyük-küçük sembolleri*, 1631 yılında yayımlanmış olan bir İngilizce kitapta ilk kez yer alıyordu.

Notasyon konusunda her şeyin yerine oturmadığı dönemlerde, bilim adamları kendilerine göre semboller seçiyor ve kullanıyorlardı. Bunları ise ancak kendi yetiştirdiği insanlar ve belki de ancak yakın çevresi tanıyabiliyordu. Bu hal, bilim adamlarının anlaşmalarını güçleştiriyor ; birbirlerini anlamakta zorlanıyorlardı. Bu nedenle sık sık seyahatler yaparak, bu farklı dilleri birbirlerinden öğrenmeye çalışıyorlardı. Örneğin Fermat ve Descartes = işareti yerine geçmek üzere  $\infty$  sembolünü kullanmışlardır. Cebir'e çok önemli katkıları olan bir matematikçi Viète (1540-1603) ise,  $a - b$  farkını  $a = b$  şeklinde gösteriyordu. Ama ister öyle ister bir başka türlü olsun, sonuçta bir notasyon önerilmiş oluyordu. Ünlü İngiliz matematikçisi Wallis (1616-1703) *Sonsuz Büyük* kavramını ilk kez ortaya atacak ve bunun için  $\infty$  sembolünü kullanmaya başlayacaktır. Daha sonraki yıllarda bu sembol benimsenecek ve bu günümüze kadar gelecektir.

Cebirsel denklemlerin köklerinin bulunması problemleri, matematikçileri en çok ilgilendiren konuların başında gelmektedir. Buna Antik Çağ'dan beri tanık olunmaktadır. İşte bu alandaki çalışmaların birini de İtalyan matematikçisi Tartaglia (1500-1554) ve Cardan (1501-1576) yapmışlardır. *Üçüncü Dereceden Cebirsel Denklemlerin Kökleri*'ni bulmaya yarayan ve matematik literatürüne



*Cardan (Kardan) Formülleri* olarak geçen yöntem, çok kullanılışlı olmamasına karşın, yine de ilgi gören bir çalışma olmuştur. Bu konu, burada adı geçen çağdaş iki matematikçi arasında bir tartışma konusu olarak kalmıştır. Bazı bilgilere göre, yöntemi bulan Tartaglia, ama onu meşhur yapan ise Cardan olmuştur. Ayrıca *Dördüncü Dereceden Cebirsel Denklemlerin Kökleri*'nin bulunmasına ait bir çalışmayı da Ferrari (1522-1565) yapmıştır. *Logaritma* kavramının ortaya atılması, çok önemli bir dönemeç olmuştur. Bu buluş, hesap tekniklerini değiştiriyor ve güncelleştiriyordu. Matematiğin, hesap kısmının kullanılmasına pratik bir boyut kazandırıyor. Böylece, günlük işlerde de kullanılan matematik, insanlara daha sempatik görülmeye başlayacaktır. İnsanlar, işlerine yarıdıkça, matematiğe daha farklı ve olumlu yaklaşıyorlardı.

Logaritma'yı bulan ve yaşama geçiren, İskoçya'lı bir matematikçi John Napier (Néper)'dir. Neper, 1550-1617 yılları arasında yaşamıştı ve bu büyük buluşunu *Logarithmorum Canonis Descriptio* adını verdiği ve 1614 yılında yayımladığı eserinde açıklıyordu. Ancak Neper'in bütün bu açıklamaları yeterli değildi; çünkü hesabın nasıl yapılacağına dair bilgi verilmiyordu. O'nun ölümünden sonra, oğlu tarafından, 1620 yılında yayımlanan *Mirifici Logarithmorum Canonis Constructio* adlı eserde, bütün bu bilgilere yer verilmiştir.

Logaritma konusundaki gelişmelere gerçek katkı, Londra'da bir matematik profesörü olan H. Briggs'ten gelecektir. O da bu konularda çalışmalar yapıyor ve bir de eser veriyordu. O, *Logaritma tabanı* olarak 10 luk sistemi seçiyor ve hesaplarını buna uyacak şekilde düzenliyordu. Nitekim *Bayağı Logaritma Cetveli* olarak adlandırdığı çalışmasını, 1618 yılında yayımladığı *Logarithmum Cihiliis Prima* adını verdiği kitabına koymuş bulunuyordu. Bu eserde, 1 den 1000 e kadar olan sayıların, on dört ondalığa kadar hesaplanmış logaritmaları bulunuyordu.

Logaritma konusundaki çalışmalar hızla yayılıyordu. Bu arada Briggs, hazırladığı cetveli geliştiriyor ve son olarak ulaştığı noktada yaptığı çalışmayı, 1624 yılında yayımladığı *Arithmetica Logarithmica* adlı eserine koyuyordu. Bu cetvelerde, 1 den 20000 e kadar olan sayılarla, 90000 den 1000000 a kadar olan sayıların logaritmaları bulunuyordu.

1628 yılında, Hollandalı bir matematikçi olan Vlacq, 1 den 100000 e kadar olan sayıların logaritmasını vermesinin yanısıra, çemberin dörtte birindeki bütün dereceler için dakika dakika hesaplanmış sinüslerin, tanjantların ve sekantların logaritmalarını vermiş bulunuyordu. Her biri on ondalığa kadar hesaplanmıştı. Logaritma kavramı ve hesaplarda kullanılması olgusu, yakın zamanımıza kadar devam etmiştir. Yeri geldiğinde onlardan yine söz edilecektir.

Aradan tam yirmi yüzyıl geçtikten sonra Platon (Eflatun)'dan Thomas More' a geldik, dayandık. Bir İngiliz filozof ve düşünürü olan Thomas More, 1478 –

1535 yılları arasında yaşamıştır. O da Platon'a benzer şekilde, ideal bir devlet öngörmektedir. Rönesans hareketleri, eski Yunan uygarlığının pek çok prensibini yeniden gündeme getirdiğinden, bir çok düşüncede örneklemeler yapılırken, model olarak, o çağın düşüncelerinden esinlenmek adeta moda olmuştur. İşte More'un düşünüş biçimi de, bu modanın bir devamıdır. Hümanist akımın tutunması sonucu artık, insan bir araç olmaktan çıkmış, amaç olmuştur.

İngiltere'de karışıklıkların en koyu bir biçimde yaşandığı bir dönemde ortaya çıkan Thomas More, *Ütopya* adını verdiği eserini yayımlar. Bu kitabı yazdığı zaman tam kırk yaşındadır. 'Ütopya', hiç bir yerde bulunması olanaklı olmayan anlamında kullanılan bir sözcüktü. Bu yapıtıyla kendisini, Platon'dan sonra 'ikinci toplumcu' olarak tanıtmaya kalkışiyordu. Thomas More'un buraya kadar bütün ayrıntılarıyla alamadığımız *Devlet* kavramı ve anlayışı, insanların mutluluğunu sağlama amacına yönelik olmasına karşın, yer yer Eflatun'un devlet anlayışıyla çatışmaktadır. Oysa bu modeliyle Eflatun da insanların mutlu olacağı bir devlet çatısı kurduğu inancındadır. Ancak mutlak olan bir şey varsa, More'un düşünceleri, kuşkusuz kendinden önce bu konuları düşünenlerden çok daha iyi ve kapsamlı fikirleri içermektedir. More'un *Ütopya*'sında ; insanlara verilen rol, gerçek yaşamda asla gerçekleşmeyecek derecede ayrıcalıklı ve genellenebilecek kadar çeşitlidir.

Bütün bu tür akımlar Avrupa'da kol gezerken, bir yerde birileri *bilginin gerekliliği* üzerinde durmaya başlamıştır. Campanella :

- *Bilgi olmadan hiç bir şey meydana getirilemez !*

diyordu. Campanella'nın İtalya'da susturulan sesi yerine bu kez İngiltere'den bir başka ses, Francis Bacon (1561-1626)'nın sesi yükseliyordu : (\*)

- *Bilmek mi istiyorsunuz ? Şu halde sormaktan vazgeçerek kendiniz deneyiniz. Deneyin mihengine vurulmamış olan deney öncesi (a priori) bir düşünce, gereken bilgi değildir. Peşin yargılardan kaçınız. Kimi insanların büyük kötülüklerden kurtulduklarını görüyoruz ; bundan doğüstü bir koruyuculuk sonucu çıkarıyoruz. Aynı insanların o büyük kötülüklerden kurtulmadıkları halleri düşünün. Eşya üstünde anlaşacak yerde, herkesin istediği anlamı verdiği kelimeler üstünde boş yere kavga ediyoruz. Felsefenin kuruluşu, gözleme ve deneye bağlanmakla sağlanabilir. Doğüstüne soyut düşüncelere dalmaktan kurtulunuz ; bu soyut düşünceler hiç bir işinize yaramayacaktır.*

Bir başka İngiliz düşünürü Thomas Hobbes (1588-1679) ise, düşün dünyasına yepyeni bir felsefe anlayışı sunmaktadır. O da şöyle demektedir :

- *Felsefe yapmak, doğru düşünmektir. Düşünmekse katmak, ayırmak, toplamak, çıkarmak bir başka deyişle, saymak demektir. Şu halde doğru düşünmek,*

(\*) O.HANÇERLİOĞLU, *Düşünce Tarihi*, Remzi Kitabevi, 1977, İstanbul, s. 194

*birleştirilmesi gerekeni birleştirmek ; ayrılması gerekeni ayırmaktır. Birleřebilen ya da ayrılabilen şeyler, cisimlerdir. Demek ki felsefenin cisimlerden başka bir konusu olamaz. Ruhlar, melekler, Tanrı dūřünülemez. Bu soyut kavramlar (varlıklar) felsefe konuları değil, inan konularıdır.*

*Felsefenin konusu cisimler, metodu da dış ve i duyarlıktır. Dış ve i duyarlığın her ikisi de deneye dayanır. Gözlem biliminin dışında gerçek hiç bir bilgi yoktur.*

...Ve bunca bilim adamının ve dūřünürün yanında o çađa imzasını atan bir büyük stad ise, doğum yılını bir başka ünlü ad ile, Galileo Galilei ile paylaşan ve her ikisi de 1564 yılında doğan bir kalem ustası, bir sanatçı William Shakespeare'dir. Yeniden doğuşun, yeniden oluşumun erdemini en iyi anlatan O'dur.

İşte bu bölümün de sonuna geldik...

Burada dūřn dünyasına şemsiye açmak gerekecektir. Aksi halde yağmur gibi gelen ve sellere dönüşen bu fikirleri, bardaktan boşanırcasına tepenizde hissettiğinizde, yapacak başkaca bir şeyiniz olamaz. Eęer ıslanmak istiyorsanız onun da kolayı var ! şemsiyenizi kapar ve sonucu beklersiniz. ; yani bütün bu fikirleri okur, tartışır ve özümsemeye çalışırsınız.

Bu da sizin bileceğiniz bir şey !

## BÖLÜM 7

# BİLİMDE ALTIN ÇAĞ [ÇAĞDAŞ BİLİME DOĞRU]

Bu bölümde artık, bilim adına, çok daha iç açıcı gelişmelerden söz etmek şansımız olacaktır. *Orta Çağ Bilimi* için ileri sürdüğümüz savların pek çoğunu bu kesitte görmeyeceğiz.

Bir bayrak yarışı gibi ; bu çağı da diğer çağın bittiği tarih olan 1500 yılından başlatıp, 1850 yılına kadar ilerleyeceğiz. Tarihin bu kesitinin seçimindeki kriter ise, konu bütünüyle incelendiğinde ve metin tamamlandığında çok daha iyi anlaşılacaktır. Ancak peşinen şu kadarı hemen söylenebilir ki, bu dönemden sonra gelecek 1850-1950 yılları arasına rastlayan 100 yıllık kesit, bütün karakteristikleriyle ve parametreleriyle, incelemeye aldığımız çağdan çok daha farklı bir görünüm sunacaktır. Bunun içindir ki, tarih dilimlerini ve bu zaman kesitlerini söz konusu ettiğimiz olaylar ve olgular açısından yorumlarken, her kesitin kendine özgü karakteristikleri önceden çok iyi ve ayrıntılı bir şekilde belirlenmiş olmalıdır. Bu çağın karakteristiği de, *Çağdaş Bilime Doğru* bir yolculuğa başlanacak olması ve bu yolda bilimin bir ivme kazandığının anlaşılmasıdır.

Tarihi yapan da, yazan da daima insanlardır. Bu çağa damgasını vuran insanlar ise önceki çağlardan tanıdıklarımızdan daha farklı kişilikli ve çok daha kalıcı katkıları olan bilim adamları ve düşünürlerdir. Farklı kişilik olgusu, artık bilimde bazı ikircikli konuların giderek belirginleşmesi üzerine, yapılan işlerin ve çalışma alanlarının daha sağlam zeminlere oturmasının bir sonucudur.

Gerçi bu olguya, bu çağın başında pek rastlanamıyorsa da, çağın sonlarına doğru olan gelişmeler sürecinde bu sav doğrulanmış olacaktır. Örneğin henüz bu çağın başında ele alınacak olan ve hatta bu çağı O'nunla başlatacağımız bir Descartes ya da örneğin bir Newton, bilimsel çalışmaları ve bilime katkıları ile tek bir çizgiye oturtulamazken, bu çağın sonlarına doğru ele alınacak olan bazı bilim adamları için aynı ifadeler kullanılamayacaktır.

Bu çağ teknik bilimlerin devreye girmesiyle bir başka boyut kazanacaktır.

Bilime ivme veren çok farklı ve çeşitli olaylar yaşanmıştır. Gerçekte bilimdeki değişikliklerin kökeninde biraz da çağın insanının ve olaylarının değişimi yatmaktadır. Başta da belirtildiği gibi, bilim adına yapılan bu incelemede, genel tarih kriterleri asla gözardı edilmemelidir ; edilmeyecektir.

M.S.1500-1850 yılları arasına rastlayan kesit, genel tarih içinde, bir kısım zaman aralığını *Yakın Çağ*'dan bir kısım zaman aralığını da *Yeni Çağ*'dan almış olacaktır. Yakın Çağ, M.S.1453-1789 tarihleriyle sınırlıdır. Yeni Çağ ise 1789 dan başlayarak günümüze kadar gelmektedir. Bu geniş zaman aralığı içinde günümüz olaylarına bakarak, yüzyılımızın bir tarihinden itibaren yeni bir çağ başlatmak düşüncesi daima gündemde tutulmuştur. Ancak bu önerilerin hiç biri üzerinde bir ortak anlaşmaya varılamadığı için, bir sonuca varılabilmemiş değildir. Bu yeni çağa verilmek istenilen adlar arasında : *Uzay Çağı*, *Bilgi Çağı*, *Otomasyon Çağı* gibi öneriler yer almıştır.

Anlaşıldığı kadarıyla günümüz insanının yaklaşımı da esasen çok daha farklı bakış açıları nedeniyle, bu tür konularda katı olmaktan çok, esnek olmaktan yana tavır koymayı benimsemektedir. Yani çeşitli kesimler, bu çağın adını kendi istedikleri gibi koymuş olsalardı ne değiştirdi ? Geleceğe bırakılacak mesajlar açısından her şeye bir ad bulma zorunluluğu, “zorunlu ise ona bir ad bulma !” şeklinde değiştirilemez mi ? Böylece ilerideki bir zorunluluk, belki yaşadığımız yıllara uygun bir ad bulunması için bir neden oluşturabilecektir.

Günümüzde, genel tarih kavramı içinde bile kesin olmayan değerlendirmelere rastlanılabilmektedir. Örneğin bazı kaynaklara göre, yukarıda değinildiği gibi Orta Çağ'ın bitişi sınırını, Fatih Sultan Mehmet'in İstanbul'u fethederek Doğu Roma İmparatorluğu (Bizans)'na son vermiş olmasıyla tanımlanırken, diğer bazı kaynaklardan anlaşıldığına göre Orta çağ'ın bitişi sınırı için, Amerika Anakarası'nın Kristof Kolomb tarafından keşfedilmesine rastlayan 1492 yılı esas alınmaktadır. Demek ki adlarda olduğu gibi, bazen tarih kesitlerinde de anlaşmakta güçlük çekilebilmektedir.

Konumuz, bu tür tartışmaların dışında kalmayı gerektirmektedir. Ancak bu açıklamaların amacını da belirtmeden geçmek olamaz. Çünkü çalışmamızdaki bazı zorluklara açıklık getirmesi için, buna gereksinmemiz vardır. Genel tarih içinde rastlanabilecek bu gibi uyumsuzluklar ya da karar vermede ortaya çıkan güçlükler, *Bilim Tarihi* gibi bir alt bilim alanındaki çalışmada çok daha sıkça rastlanılan bir olgudur. Bu gibi sakıncalar, bu tür çalışmalarını yapanlara önemli sorumluluklar yüklemektedir. Belki bazı basit hatalar hoş görüyle karşılanırsa bile tarihi saptıracak kadar vahim ya da bilimsellikten uzak kişisel yargıları içeren saptamalar herhalde affedilmemelidir. Bu nedenle bu tür çalışmalar, sağlıklı bilgilerin kullanıldığı, sağlam kaynaklara atıflar yapılabilecek bir ortamda gerçekleştirilmelidir. Geçmişimizde örneklerine çokça rastlanması olanaklı olan

*tarafli tarih yazmak* hataları asla hoş görüyle karşılanmamalıdır ve bunlar gerçek kaynak olarak asla kullanılmamalıdır. Öyleyse, bu gibi çalışmalarda önceden kullanılacak kaynaklar dahi incelenmeli, doğruluk yüzdesi ve bilimselliği mutlaka gözden geçirilmelidir. Bilimsellikten uzak, kasıtlı olarak yanlışlar ya da kuşkular üzerine kurulmuş hipotezler oluşturmak ve bilgiyi kişiselleştirmek gibi uygulamalarla tarih yazmaya kalkışmak, ciddi bir bilim adamının çalışma tarzı ve tavrı olamaz.

İncelenmeye başlanılmış olan çağın, yaşanan büyük olayları vardır. Bu olaylar öylesine büyüktür ki bütün bir insanlık bundan etkilenmiş ve bu olaylar nedeniyle, ona ait tarihin gidişatı değişmiştir. Örneğin *Fransız Devrimi* böyle bir olaydır. Dünyaya, o güne kadar insanların hiç duymadığı sloganlarla yepyeni fikirler ve açılımlar sunanlar, ardından Napolyon'un ordularının bütün bir Avrupa'yı savaşa sürükleyen girişimlerine seyirci kalacaklardır. Rusya'ya kadar giden Fransız ordusu, Moskova önlerinde perişan bir halde yenilgiyle karşılaşınca, insanlık tarihinin değişim sayfalarında yeni bir gelecek yazılmış oluyordu. Aksi düşünülürse, herhalde günümüzün siyasi coğrafyası, çok farklı bir şekil almış olabilirdi.

Bir başka önemli gelişme de *teknoloji* ile ilgili olup, enerjinin çeşitlenmesi, madenlerin bulunup işlenmesi ve bunların makinalarda kullanılmaya başlanmasıyla ortaya çıkan yeni durumlar, en az Fransız devrimi kadar dikkat çeken diğer hususlardır. Artık insanlar giderek daha hızlı yaşamaya ve toplumlar çok daha çabuk değişimler göstermeye başlamışlardır. Bilimin teknolojiye hız vermesiyle, artık makinalara yönelmeye başlayan insan, herşeyi o günün ölçüleri içinde hızlı ve daha çok yapma bilincine erişiyordu.

Toplumlar değişiyordu. Artık nüfusça daha yoğun toplumlar görülmeye başlıyordu. Herkes bir şeyler yapmak, düzenli yaşamak ve bunun için gerekli koşulları sağlamak yönünde çabalarken görülüyordu. Herkes artık daha iyi yaşamak istiyordu. İnsanlar para ile tanışmıştı. Onun bir anahtar olduğunu çabuk keşfedeceklerdir. Ekonomiye ilişkin gelişimler hızla tamamlanmaktadır. Artık bu toplumlarda *bankalar* vardır. Banka parayı simgelemektedir. Üretim ve buna koşut olarak sanayileşme olgusu giderek benimsenen bir anlayışla karşılanmaktadır. Bunların tümü, toplumsal gelişmeleri yönlendirmede önemli etkenlerdir. Bu arada toplumda çeşitli örgütlenmeler görülmeye başlayacaktır. Bunun ilk belirtileri, işçi ve işveren kesimlerinin ortaya çıkmış olmasıdır. Yönetilen toplumlarda yönetime birden çok kişilerin talib olması, kişisel rekabeti ve siyaseti körükleyecektir. Liderlik olgusu, ayrıca tartışmaya açıktır. Toplumların yönetiliş biçimleri burada önemli bir ayrıçtır.

Öyle zamanlar yaşandı ki, fabrika kurmak zorunlu hale gelecektir. Bunlar ise yepyeni iş alanları açacaktır. Böylece işçi sınıfı oluşacaktır. Ancak üretim be-

lirli alanlara yöneldikçe, o alanlarda kolluk olarak çalışan kimseler de iş yapamaz hale gelince, bu alanlara yöneleceklerdir. Zamanla kalifiye eleman sorunu yaşanacak, bu da zorunlu olarak bu iş alanlarıyla irtibatlı eğitim olgusunu getirip gündemin ortasına koyacaktır. Böylece bu tarihlerde ilk kez *teknik alanlarla ilgili eğitim* yapılmaya başlanacaktır. Başlangıçta yapılan eğitimin ilkel koşullarda gerçekleştiği kabul edilebilir. Ancak kısa sürede, çok daha organize ve planlı ve programlı bir eğitim sürecinin başlatıldığına tanıklık edilmiş olacaktır. Bu şekilde artık eğitim alanlarına yeni bir boyut kazandırılmış oluyordu.

Bu olaylar ve ardından gelen gelişmeler, sanayi toplumlarının ortaya çıkmasına neden olacaktır. Ancak bu, her ülke için aynı şekilde ve koşullarda gerçekleşmiş değildir. Bu tür toplumların kendi öz kaynaklarına dayalı seçenekler, bu oluşumu yönlendirmektedir. Bu kaynaklar daha çok yer altı zenginlikleridir.

Bu gelişmeler artık daha karmaşık toplum yapılarının ortaya çıkmasına neden olacaktır. Çünkü artık *menfaatlerin paylaşımı* da söz konusudur. Bu durum her ülke için farklı algılanan oluşumların yaşanmasına neden oluyordu. Bu algılama biçimi yeni yönetim biçimlerinden, demokrasiye ; kazançtan, vergilendirmeye ; validen, belediye reisine ; arabadan, motorlu ve buharlı taşıtlara ; günlük giyim kuşamdan, modaaya ; ilkel matbaadan, daha çağdaş matbaaya kadar bütün bu yeni kavramları çabucak benimseyen insan, bir başka tarafından asla vazgeçemiyordu : din !

Önceki bölümün son paragrafında incelediğimiz Rönesans ve Reform hareketlerinin gerçek sonuçları, bu çağda daha belirginleşecektir. Özellikle din konusunda başlatılan Reform hareketleri, bu çağa *Otuz Yıl Savaşları* ile bir iz bırakacaktır. 1618 yılına rastlayan bu savaş, Protestanlar ile Katolikler arasında başlayıp zaman zaman Avrupa'da sıkıntılı ve ızdıraplı yılların yaşanmasına neden olacaktır. Adı üzerinde, gerçekten de tam otuz yıl süren bu savaş, ancak 1648 yılında, Westfalen andlaşması yapılarak, son bulacaktır. Bu andlaşma ile Avrupa din konusunda, sil baştan yenileniyordu. Bu andlaşmanın sonuçları itibariyle o günün Avrupası toplumları üzerindeki etkisi çok fazla olmuştur. Alışılmış bir çok yaşam biçiminde değişiklikler gerekecek, toplumlar sınıf değiştireceklerdir. Ancak tarih boyunca görülmüştür ki, bu tür çok köklü ve bütünsel değişimler de ancak bu denli önemli olaylar sonunda gerçekleşebilmektedir.

Savaş da bu tür olgulardan biridir. Görülmüştür ki sadece savaşan insanlar belki fütühat yoluyla bazı yeni topraklar kazanabilir ya da ganimetlere sahip olabilirse de, insanların bu konudaki huzursuzluğu ve yarınına yönelik ikircikli bekleyişler, yaşamın farklı algılanmasına neden olabilmektedir. Bu, sonunda, bazı ülkelerin ve koca koca imparatorlukların felaketi de olabilmektedir. Buna en iyi örneklerden biri Osmanlı İmparatorluğu'dur. Tarihi geçmişini herkesin az çok bildiği, koskoca, yaklaşık 600 yıllık bir İmparatorluk ... Yükselme dev-

rinden gerileme devrine ve çöküşüne kadar adım adım izlediğimiz, bir büyük devlet... Kullandığım kaynaklardan elde ettiğim bir kronolojik tarih sıralaması ile Osmanlı İmparatorluğu'nun tarihi geçmişi hakkında bilgi edinmeye kalkışılırsa görülecek olan, savaşlar, fütuhatlar ; alıp vermeler, savunmalar ; sıkça rastlanılan andlaşmalar ; tahtan inmeler, indirilmeler ; padişahların ve vezirlerin öldürülmeleri, idam edilmeleri ; ince entrikaları içeren saray dolapları ; kendi içlerinde ucuz ve menfaat kokan hesaplaşmalar... Sonra yine saraya dönük bir yaşam biçimi ve halktan kopuk bir yönetim anlayışı...

Böyle bir Osmanlı İmparatorluğu'nun, içinde bulunduğumuz zaman aralığı itibariyle ne durumda olduğunu anlamak için şu tesbitlerin yapılması gereklidir

Osmanlı İmparatorluğu, bu süreçte, *gerileme devrini* yaşamaya başlamıştır. Durmadan güç ve toprak kaybetmeye başlamıştır. Sarayın ve dolayısıyla devletin yönetimine, ardarda yetersiz ve yeteneksiz hanedan mensupları gelmektedir. Devletin savunulması gerekmektedir ama bunun için ne ordusu ne de ekonomisi yeterlidir. Tek çare, istenilenleri hep vermektir. Düşman boş durmayacak ve en zayıf anında yakaladığı Osmanlı Devleti'nden hep bir şeyler koparmaya çalışacaktır. Böyle böyle *Sevr*'e kadar gelinecektir.

Türk aydınından kaynaklanan baskılarla saray, haklarının bir kısmının kamu tarafından kullanılmasına olanak sağlayan bir yönetim biçimine razı edilmiştir. Bir parlamento kurulması girişimleri ve gevşek bir demokrasi uygulaması deneyimi için *I.Meşrutiyet* ve bir süre sonra da *II.Meşrutiyet* ilan edilecektir. Ancak bunlar çok geç kalınmış çabalardır ve sonucu değiştirmek için yeterli olmayacaktır. Bu denemeler öncesinde, Büyük Reşit Paşa'nın sadrazam olduğu zaman, 1839 da başlatmış olduğu *Türk Reform ve Rönesans Hareketi*, yani Gülhane Hattı Hümayunu da, bu durumu kurtarmaya yetmemiştir. Bunun sonunda, Avrupa'ya açılarak, Batı dünyasının sanat ve kültüründen, bilimine kadar, pek çok oluşumun ülkenin sınırlarından içeriye girmesine izin verilmesi, bu ülkede yaşayanların çelişkiler içinde kalmasına neden olacaktır.

Osmanlı İmparatorluğu bir teokratik devlet yapısına sahiptir. Halifelik saraydadır. Her türlü toplumsal oluşum, sarayın inisiyatifi dahilinde, oradan alınacak fetvalar ile yöndirilmektedir. İnsanların teba olarak, halife önünde kul sayıldığı bir toplumda, halkın kişisel bir inisiyatifi olamayacağı çok açıktır. Tek düzenli işleyen, *Lonca* adı etrafında teşkilatlanmış iş kollarını içeren, esnaf kuruluşlarıdır. Bu anlayış, Osmanlı'daki eğitim kurumlarını da yönlendirmekte, *medrese* adı verilen bu üst dereceli kurumlarda, ağırlıklı olarak *din eğitimi* yapılmaktadır. Devletin bir *anayasası* yoktur ve fetvalar dini esaslara göre düzenlenmektedir. Buna göre, sanatın bazı dalları, bilimin bazı konuları, zaman zaman yasaklanmıştır. Saray her yenilikten nem kapmış, ikirciklenmiş, huylanmıştır. Bu ise özel savunmaları zorunlu kılmış, örneğin böylece bir 'jurnalciler' sınıfı



oluşmuştur. Bir yandan da, Avrupa'dakilere benzer eğitim kurumları kurulmaya başlanılmışsa da, bunlar daha çok askeri nitelikli ve sarayın kontrolünde olan eğitim birimleridir.

Burada şu da unutulmadan zikredilmelidir ki, sadece savaşa katkısı nedeniyle, o da sarayın bütün çekimlerine karşın, tophanelerin ve tersanelerin kurulmuş ve çalışıyor olması, Türk Bilim tarihinde üzerinde durulması gereken önemli pozisyonlardır. Çünkü bu nedenle, burada çalışacak mühendis ve personelin yetişmesi, ürün olarak ortaya çıkacak deniz araçlarının ve topların kullanılmasının da nitelikli ve usta insanlara gereksinmesi olacağı gerçeği, hatırdan çıkarılmamalıdır. Çeşitli yerlerde, Yüksek Okul düzeyinde de olsa, eğitim kurumları ve ayrıca Askeri Okullar kurulabilmiştir. Harp Okulları'nın açılması, keza böyle bir gereksinmenin sonucu olarak görülmelidir.

Görülüyor ki artık bu çağlarda, Osmanlı İmparatorluğu sınırları içinde Yüksek Okul düzeyinde bir eğitim kurumunun kurulmuş olması bile kayda değer bulunabilmektedir. Bilim camii külliyeleriyle bütünleşmiş, medrese eğitimiyle şekillenmiş, ancak Osmanlı'nın *ilim* dediği bilim ise, 'din öğretisi'nden öteye gidememiştir.

Bütün bu özetlerden sonra, öyle anlaşılıyor ki, Osmanlı İmparatorluğu'nda, incelenmekte olan çağ adına bilime katkıda bulunacak hiç bir varlık görülmediği gibi, bu konuda söylenecek pek bir şey olmadığı da anlaşılmaktadır. Buna göre, bu çağa ilişkin araştırmalara başlarken, o zamanın en büyük siyasi gücü olarak görülen Osmanlı İmparatorluğu'nu böylece bir kenara koymak gerektiği gerçeğini görmüş oluyoruz. Bu konuda tek tesellimiz, Türkiye Cumhuriyeti'nin kurulması ile başlayan süreçte, Türk insanında görülecek olan *bilim potansiyeli* dir. Atatürk'ün yaptığı devrimler arasında yer alanlardan en önemli bir tanesi de 1933 yılında gerçekleşen *üniversite reformu* 'dur ki, buna dair ayrıntılar son bölümde yeterince yer bulacaktır.

Aynı süreçte İslam dünyası izlendiğinde, orada da Orta Çağ'ın XIII.y.y.ından sonra ortaya çıkan durgunluğunun devam ettiği ve gerek Orta Doğu'nun ve gerek Uzak Doğu'nun hep suskun kaldığı görülmektedir. Gerçi Hind ve Çin'de bilim adına bazı hareketler görülüyorsa da, ki yeri geldiğinde bunlardan elbette söz edilecektir, bunlar hayli ayrıntı sayılabilecek konulardır. Afrika esasen suskun, Kuzey Afrika ise göç yolları burada olması nedeniyle kısmen hareketlidir. Bu kuşakta bulunan Eski Mısır, yeni kimliğiyle Osmanlı İmparatorluğu'nun etkisi altında bulunacaktır. Orada da bilim adına pek bir şey yapıldığını söylemek olanaklı değildir. Bazı yorumlara göre, olanların korunması bile bir başarı olarak kabul edilebilmektedir.

Denizlerle kaplı Güney Yarıküre ülkelerinde esasen yaşam yoktur. Yeni keşfedilen Amerika anakarasında, başlangıçta oraya hücum edenlerle yerli halk

(kızılderililer) arasında bir yurt kavgası yaşanmıştır. Buranın, insanlık dünyasına ve bilim dünyasına etkisi, Amerika Birleşik Devletleri'nin (USA) kurulmasından sonra, 1860 da Abraham Lincoln'ün bu devletin başkanı seçilmesiyle başlayan süreçten sonra gerçekleşecektir. Gerçi Lincoln 1865 de öldürülmeden önce Amerika Birleşik Devletlerinde tam beş yıl süreyle (1861-1865) 'Kuzey – Güney Savaşı' yaşanmıştır. Ancak sonunda cumhuriyete ulaşmayı da başarmışlardır. Sonunda, doğa zenginliklerini iyi değerlendirerek, sanayi devrimini hemen hemen Avrupa ile eşzamanlı olarak gerçekleştirmeyi başarmışlardır. Burada din ve ırk anlayışının farklı algılanması sonucu, Avrupa 'Otuz Yıl Savaşları' nı yaparken, tam bu sırada Amerika, aradaki uygarlık farkını kapamayı başaracaktır. *Demokrasi* ve *Özgürlük* kavramlarını zamanında anlayıp çabuk bir şekilde uygulamasıyla, uyumlu ve üretken bir toplum oluşturulması sağlanmıştır. Bunun bilim ve teknoloji üzerindeki olumlu katkısı da kısa bir süre sonra görülmeye başlayacaktır. Bilimsel potansiyeli yüksek ve pragmatik bir çalışma anlayışına sahip yüksek düzeyli kurumların çoğalmasıyla, bu ülkede bilimsel çalışmalar kurumlaşma aşamasını çok hızlı bir şekilde tamamlamıştır. Daha çok rekabet ve fayda unsuru üzerine inşa edilmiş bir sistem içindeki bütün kurumlar, bu anlayışın bir sonucu olarak, kendilerini kabul ettirebilmek için güçlü bir yarış içine gireceklerdir. Bu ise hem kurumların hem de onlar üzerine kurulmuş ekonomik sistemin güçlenmesi anlamına gelmektedir.

Bu gelişmelerin bilime katkısının olumlu sonuçları kısa sürede görülmeye başlayacaktır. XIX.y.y.dan itibaren bu katkı çok daha fazla olacaktır. Bunlara ilişkin gelişmeler ise, bir sonraki bölümümüzün konularını oluşturacaktır.

Bütün bu analizin sonunda, yeryüzünü şöyle bir gezindikten sonra görüldü ki incelemeye aldığımız çağda, üzerinde durulmaya değer sadece Avrupa kalmıştır. Bu nedenle, kaçınılmaz olarak, bu bölümdeki araştırmamızın ağırlığı Avrupa anakarası üzerinde yoğunlaşacaktır. Bu, 350 yıllık kısa, ancak o oranda da yoğun bilgi oluşumunun yaşandığı bu anakara, kendi savaşımını verirken ve gelişme sancıları içinde yenilenirken, bilim alanında ise, kendi öz evlatlarıyla harikalar yaratmaktadır.

*Bilimde mucizelere yer yoktur !* Ancak görüyoruz ki bunların bazıları gerçekten mucize gibi buluşlardır. Büyük bir ivme kazanmış olan bilim, Descartes ile başlayan bu serüveni, 1850 yılı sınırında, Modern Mantık'ın kurucuları De Morgan ve George Boole ile tamamlayacak ve onlara fizik alanında Einstein eşlik edecektir. Bunların sonrası, yeni bir çağı muştulamaktadır :

*Modern Bilim Çağı ...*

Bu *Çağdaş Bilim* olarak adlandıracağımız sürecin adı olacaktır. 1850 den itibaren başlayan bu süreç günümüze kadar devam ettirilecektir. İşte bu perspektif içinde, bilimdeki *Altın Çağ* incelenmeye ve yorumlanmaya başlanırken, bir

önceki çağdan çok farklı gelişmelerle karşılaşacağımızı şimdiden kestirmek hiç de şaşırtıcı olmayacaktır.

Bu çağa ait incelememiz, önceden sözü edildiği gibi, Descartes ile başlatılacaktır. O, bu çağ için bir simgedir. O'nu tanıdıkça bu sözler de değer kazanacaktır. Çünkü O, bilimin ve onun tarihinin yönünü değiştirmiş ve bilimde yeni çığırılar açabilecek bir dahi olduğunu kanıtlamıştır ; hem de bir kaç kez.O, o kadar yetenekli ve çok yönlüdür ki, her alandaki ve özellikle bilimi yönlendirmedeki başarısıyla, bilim tarihine geçmeyi birden çok kere hak etmiş bulunmaktadır. Aynı zamanda bir asilzade ve başarılı bir askerdir. Fakat O, aynı zamanda bencil ve biraz da bağınazdır. Bunların nedenlerini öğreneceğiz.

René Descartes, 31 Mart 1596 günü, Fransa'da Tours kenti yakınındaki La Haye'de dünyaya gelmiştir.Tam o yıllarda Avrupa'da, Fransa'nın da içinde yer aldığı büyük bir savaş yaşanmaktadır. Annesi, O çok küçükken ölmüştür. O'nu babası yetiştirmiştir. Zengin bir adam olan baba Descartes, oğlu okuma çağına gelince, O'nu bir Cizvit Papaz okuluna yatılı öğrenci olarak yerleştirip, kısa bir süre sonra da Hollanda'ya yerleşmek üzere, Fransa'yı terkedecektir. Descartes bu okulda iyi bir eğitim almıştır. Babası giderken Fransa'daki bütün mal varlığını oğluna bırakmıştır. Bu varlık, ölünceye kadar Descartes'in geçimini sağlamaya yetmiştir. Bundan ötürü, yaşamı boyunca Descartes'in belirli bir işi ve buna ilişkin bir unvanı olmamıştır.

O'nun gençlik yaşları, şehirleri pislik içinde olan, sokaklarında haydutların kol gezdiği ve yer yer salgın hastalıkların görüldüğü bir çirkin Fransa'da geçmiştir. Bu nedenle O, örneğin Paris'i bir türlü sevememiş, benimsememiştir. Ancak zaman zaman bu kentte yaşamak zorunda kalacaktır. Oysa Avrupa yeni bir sürece girmiş, Rönesans ve Reform hareketlerini yaşamıştır.

René Descartes işte böyle bir zamanın çocuğu olmuştur. Yetişme çağı hep savaşları izlemek ve toplum hastalıklarını tanımakla geçecektir. Savaşlar O'nu o kadar etkileyecektir ki bir ara asker olmaya karar verecek ve orduya katılacaktır. Ancak bu O'nun sürekli bir işi olmayacaktır. Bu, daha sonra bir kaç kez daha tekrarlanacaktır. Ancak bu sürelerde askerlik mesleğine ilişkin hayli bilgi edinecek, kılıç kullanmayı öğrenecektir.

1612 yılının Ağustos ayı, O'nun okulunu bitirip, yaşarla ve toplumla yüz yüze kaldığı bir zamandır. Ancak çalışkanlığı ve zekası yardımıyla, daha okulda olduğu sırada önemli bir çevre edinmiştir. Özellikle gerçek işi din adamlığı olan ve amatör bir matematikçi olarak görülen Marinne Mersenne O'nu himayesine almış ve yetişmesinde önemli katkıları olmuştur. Yaşamı boyunca da O'nun tek arkadaşı ve dostu Mersenne olmuştur. Descartes henüz okul sıralarında yaklaşık onüç-ondört yaşlarında iken, öğrenim sürecinde ortaya atılan fikirlere ve konulara, sadece öğrenilmesi gereken şeyler diye bakmamış, her konu üze-

rinde ayrıca uzun uzun düşünerek, konuların içindeki saklı gerçekleri bulmak için çaba göstermiştir. Özellikle *felsefe* ve *etik* hakkındaki konular O'nu bu bakımdan çok ilgilendirmiştir. İşte böyle başlayan düşünce aşamaları artık bir alışkanlık halinde devam edecek ve giderek O'nun için bir yaşam biçimi olacaktır. Kendi kendine sorduğu pek çok sorunun yanıtını kendisi vermeye çalışmıştır. Hiç bir iddiayı, kanıtsız kabul etmek gibi bir huy sahibi olamamıştır. Bu daha sonra, O'nun *şüphencilik* olarak adlandırılan bir felsefe akımıyla özdeşleşmesini olanaklı kılacaktır. İleride inceleyeceğimiz *Metodoloji*'si için temel ilkelerden biri böylece ortaya çıkmıştır.

René Descartes'i bir ara sefil bir yaşam içinde görüyoruz. Henüz çok genç iken, baba evinin katı kurallarından, Paris'e kaçarak kurtulmuştur. Paris'in havasına kapılan kahramanımız kısa bir süre sonra kendini kumar masalarında ve eğlence dünyasının içinde bulmuştur. İki yıl kadar süren bu yaşamdan çabuk bıkacak ve etrafında oluşan asalak kimselerden tiksinecektir. Bu çevreden böylece ayrılarak, sakın yaşayabileceği, düşüncelerle dolu bir ortamı sağlayacak bir yer aramaya başlamıştır. Bunun için kaçıışı askere gitmekte bulmuştur. Ancak orada da aradığını bulamayacak ve kısa süren ordugah serüveninden sonra Almanya'ya bir seyahat yapmayı düşünmüştür.

O'nun bilim dünyasına adım atışı, kendi ifadesiyle, ilginç bir rüya görmesiyle başlayacaktır. 10 Ekim 1619 günü, Saint-Martin yortusu öncesinde, Almanya'da Ulm kentinde kaldığı evde ardarda gördüğü rüyalar, adeta birer vahiy gibidir. Bu rüyalarda O'na bir sihirli anahtardan söz edilmekte ve bununla O doğa hazinelerinin kapısını açacak güce sahip olacaktır. Bu sihirli anahtar, "bütün ilimlerin gerçek temellerini öğretecek bir sihirli anahtar" olduğunu yorumlar. Buna kendisini öylesine inandırır ki, bu mistik yaklaşım bundan böyle O'nun yaşamını yönlendirecektir. İlginç bir yaşam öyküsü olan Descartes'in başına, daha daha neler gelecektir.

1621 yılına kadar asker kişiliğiyle savaflara katılan Descartes, artık askerliğe doymuş olarak kendine dönmeye karar vermiştir. Sakin bir yer seçip orada kendini bilimin emrine verecektir. Artık sadece düşünecek ve rüyasında gördüğü anahtarın gizemli sırrını çözmekle ilgilenecektir.

Fransa'da o zamanki kötü yaşam koşulları ve üstelik veba gibi salgın hastalıklar nedeniyle husuzsuz olan Descartes, Hollanda'ya babasının yanına gidecektir. Oradan da Avusturya'ya geçmek ister. Friesland'dan nehir vapuruna binen Descartes, yolun ortasında gemide korsanların bulunduğunu ve yolcuları soymak için hazırlık yaptıklarını bir rastlantı sonucu öğrenecektir. Kaptanı uyuracak ve kılıcını çekerek iyi bir gösteri yapınca, yolcularla birlikte kendisi en yakın bir yerde kıyıya çıkarak, canlarını kurtarmış olacaklardır.

O çok değişken ruhlu bir insandı. Yerinde duramıyor, bir yerde uzun süre ka-

lamıyordu. Tekrar Hollanda'ya geçecek ve sonra da o sevmediği, pis bulduğu Paris'ine geri dönecektir. İçine dönük bir şekilde ve esrarlı tavırlarla düşünce dünyasına güçlü bir dönüş yapacaktır. Bu sıralar felsefeyle ilgileniyor, diğer yandan subay ehliyeti almak için girişimlerde bulunuyordu. Ne yapmak istediği tam olarak anlayamıyordu. Tam bu sıralarda aldığı bir davet üzerine Roma'ya gidecektir. Orada büyük bir dini törene katılmıştır. Bu ortam O'nu oldukça etkilemiştir. Değişik insanlar ve farklı bir çevreyi tanınması, dünya görüşünün değişmesine neden olacaktır. İnsanlar her yerde, önceden bulunduğu çevrelerde olduğu kadar pis ve kaba değillerdir. Ne var ki İtalya'da, çağdaşı olduğu Galilei'nin yaptıklarını öğrenince, O'nu kıskanmıştır. O'nunla görüşme şansı belki bulunabilirken, bunu istememiştir. Bu düşünce O'nu sarsacak ve tekrar askerliğe dönüş yapacaktır. Savoie Dükü'nün ordusuna katılmış ve bu kez kendisini ciddi bir savaşın ortasında bulmuştur. Burada gerçek bir asker gibi savaşır, başarılar kazanacaktır. Kendisi 'general' yapılmak istendiyse de O bunu kabul etmeyecektir. Savaş sona erince tekrar Paris'e dönecek ve düşünce alemine yeniden yönelecektir.

Descartes yaşamı boyunca hiç evlenmedi. Kendine özgü bir yaşam tarzı vardı. Geliri çok iyiydi. Para gereksinmesini, babasının bıraktığı mal varlığı ile karşılıyordu. Hollanda'da kaldığı sıralarda ona hizmet eden hizmetçilerden biri ile fazla yakınlaşıyor ve ondan bir kız sahibi oluyordu. Kızına Helen adını vermişti ve ilk kez yaşamında, bir başkasına karşı sorumluluk hissediyordu. Bebeğini çok sevmiş ve onu benimsemişti.

Kendisini haksız yere dinsizlikle suçlamışlardı. Oysa O, iyi bir dindardı ve ancak O'nun şüpheli ruhunun din anlayışını, başkalarının anlaması olanaksız görülüyordu. Paris'te, bu süreç içinde yaşamının en sakin ve en olumlu üç yılını geçirmiştir. Önceleri soyut kavramlar üzerine kurduğu düşüncelerini açıklama çabasına girişecek ; kendisini pek anlayan kimse çıkmayacaktır. Bir kez daha gerçeğe dönük konulara yönelecektir. İşte bu sıralarda *Virtüel Hızlar Prensipleri* adını verdiği, mekanik konusundaki bir buluşu büyük ilgi uyandıracaktır. Bu ilginin sonunda bir karara varıyor ve şöyle diyordu :

“ *İnsanı anlayanların sayısı, geometriyi anladıklarını sananların sayısı yanında ihmal edilebilir derecede azdır.* “

Descartes'in çevresi yavaş yavaş kalabalıklaşmaya başlamıştır. Bundan sıkılan kahramanımız, çareyi kaçışta ve tekrar askerliğe dönüşte bulacaktır. Bu kez Fransız Kralı'nın ordusuna katılacak ve La Rochelle kuşatmasında bulunacaktır. Bu arada O'nu çok etkileyecek olan Cardinal De Richelieu ile tanışmıştır. Cardinal'in hem kişiliği hem de şeytani zekası çok ilgisini çekmiştir. 1628 yılına gelindiğinde henüz otuziki yaşında bulunuyordu ve başından bunca şey geçmişti. Tekrar Paris'e dönerek, yeniden inzivaya çekilmişti. Böylece O artık ça-

lışmalarına yeniden dönecektir. İlk kez farklı bir şey yapıyor ve yazmaya başlıyordu. O güne pek bir yayın yapmış sayılmazdı. O'nu yazmaya ikna edenler ise yine iki Cardinal oluyordu : Cardinal De Bérulle ile Cardinal De Bagné.

Descartes, artık felsefe alanında ürettiği düşünceleriyle ve bu alandaki çalışmalarıyla, başkaları ile tartışabileceği düzeye geldiğini hissedebiliyordu. O'nun *Doğru ve Yanlış* hakkında ileri sürdüğü savlar ve bunların ayırdedilebilmesindeki güçlüğü gösteren oniki kadar kanıt, geniş bir çevrede ilgi uyandırmıştır. Bunlar yardımıyla Descartes, apaçık doğru görünen bir gerçeğin yanlış ; apaçık yanlış görünen bir gerçeğin de doğru olabileceğini kanıtlıyordu. Dinleyenlerini hayretler içinde bırakıyor ve onların sonunda şu soruyu sormaları gerekiyordu :

“ *Bu koşullar altında, basit birer varlık olan bizler, doğru ile yanlış birbirlerinden nasıl ayırt edebileceğiz ?* ”

Bunun yanıtını dinleyenlerin bulmasını zorunlu kılan Descartes, bu insanları zor durumda bırakıyordu. Sonunda onlara bunun bir *matematik olgusu* olduğunu açıklıyor ve bu ayırımı yapabilecek bir metoda sahip olduğunu bildiriyordu. Bu metodun bilim içinde, nasıl yer alacağını ve uygulanabileceğini ve bir mekanik buluş sayesinde bunun insanlığın mutluluğu ve refahı için kullanılabileceği fikrine çevresini inandırmaya çalışıyordu. Bu çabalarıyla O, artık herkes tarafından tanınan ve sayılan bir kimlik sahibi olmuş bulunuyordu.

Descartes, önceden de değinildiği gibi, genelde inzivayı seven bir kişidir. Paris'in o şaşaalı ve karmaşık havasından hoşlanmamaktadır. Bu nedenle adı pek duyulmayan sade ama güzel ve huzurlu kasabalar, köyler keşfediyor ; oralara yerleşiyor, bu gibi yerlerde yaşamayı yeğliyordu. Durmadan yer değiştiriyordu. Bundan böyle Paris ile ilişkisini de M.Mersenne aracılığı ile sürdürecektir. O'nunla sürekli mektuplaşmaktadır. Bu yaklaşık yirmi yıl süreyle devam etmiştir.

Descartes, sadece felsefe ve matematikle değil, fırsat buldukça ya da aklına takıldııkça fiziğin, mekaniğin, kimyanın, meteorolojinin, anatominin ve daha bir genelleme ile tıbbın, ambriolojinin çeşitli konularıyla da ilgilenmektedir. Bu alanlarda önemli bilimsel çalışmaları yapıyor, yeni bilgi ve buluşlara adını yazdırıyordu. Her konuda o kadar eksikler vardı ki, ustasının elinde bu gibi araştırmalar bir buluşla sonuşlanabiliyordu.

1634 yılı O'nun için önemli bir yıldı. Çünkü o güne kadar önem verdiği bütün fikirlerini ve savlarını, *Le Monde (Dünya)* adını verdiği bir kitapta toplamıştı. Kitabını son kez gözden geçiriyordu. O bu kitabını, hayatında tek güvendiği ve sevdiği dostu olan Mersenne'e ithaf etmeye karar vermişti. Bunun çok üstün ve ilginç bir kitap olacağı fikrinde birleşen herkes, heyecanla kitabın yayınlanmasını bekliyordu. Kitaptaki ilginç fikirlerden birisi de, İncil'i çok iyi bilen Descartes'in onda bulduğu hataları ve eksiklikleri açık açık yazması olmuştu. Bunlara karşı kendi önerilerini de ayrıntılı olarak yazmıştı. Deniliyor ki bu-

gün Tekvin Kitabı ; Descartes'in savlarına tamamen yaklaşmıştır. (\*)

“Le Monde” daha yayımlanmadan, kilise tepkisini hemen belli etmiştir. Ancak Descartes dini mahkemenin bu tepkisini beklediğinden, karşı savlarını da hazırlamıştı. Böylece başkalarının, örneğin Galilei'nin başına gelen tuzağa düşmeyecektir. Daha önce, İtalyan filozofu Giordano Bruno (1550-1600)'nun Paris'te, skolastik ve Aristoteles mantığına karşı çıktığı için Roma mahkemesi kararıyla yakılarak idam edilmişti. Bir başka İtalyan filozofu Lucilio Vanini (1585-1619) dinsizlik ve sihirbazlık ile suçlanarak, Toulouse'da yakılarak idam ediliyordu. Bir diğer İtalyan düşünürü ve aydını Thomas Campanella (1568-1630) da sadece skolastik felsefeye hücum ettiği ve deneysel yöntemi önerdiği için mahkum edilerek, yirmi yedi yıl hapis yaşamı sürmeye zorlanıyordu. Son olarak Galilei'nin başına gelenler ise, hafızalarda yer etmiş bulunuyordu. Bütün bunlar Descartes tarafından biliniyor, bu örnekler O'nun gözünü açıyordu. Bu nedenle, engizisyon mahkemesinin baskısını üzerinde hissetmesine karşın, O, bu konuda hiç bir zaman fazla bir sıkıntı içine girmemiştir.

Bunlara rağmen Descartes olup bitenleri de düşünmeden edemiyordu. Galilei'nin başına gelenler ve hele O'nun pişmanlık belgesini imzalamış olmasına inanamıyordu. O'nu düşündüren bir başka husus ise, kendi varlığı kadar doğru olduğu bilinen bir Kopernik kuramına papanın nasıl karşı çıktığıydı. Ancak papa da bu konuda haklı olmalıydı ; çünkü o yanılmazdı. Gerçek şaşkınlığı biraz da bu çelişki içinde kalmasından kaynaklanıyordu. Bu konu bir türlü çözülecekti elbette ; ama nasıl ?

Yetişmesinde ve eğitimi sırasında aldığı terbiye, bu sırada gerçekten yararlı olmuştu ve sabırla beklemek gerektiğine kendini inandırdı. Aklınca her iki tarafa da hak veriyordu. Aldığı önlemlerden biri de, hazır hale gelen *Le Monde*'u yayımlamaktan şimdilik vazgeçmesiydi. Belki de O öldükten sonra yayımlanabilirdi. Daha sonra çevresinin etkisiyle, bu kitabı yeniden düzenleyecek ve sivri kısımlarını çıkararak, sadece bilimle ilgili kısımlarını ayırarak yeniden yazacaktır. Bu yeni şekliyle kitap 1637 yılında yayımlanacaktır.

Bilim Tarihine ve Matematik Tarihine *Discours De La Méthode* adıyla geçen ancak gerçek adı *Discours De La Méthode Pour Conduire Correctement La Raison Et Chercher La Vérite Dans Les Sciences ; En Outre, Essai De Cette Méthode En Dioptrique, Météores, Géometrie* (Akli Doğru Kullanmak ve Bilimlerde Gerçeği Aramak İçin Gerekli Olan Metot Hakkında Bir Söylev ; Ayrıca Bu Metodun Diyoptride, Meteorlarda ve Geometride Denemeleri) şeklinde düzenlenen kitap, 8 Haziran 1637 günü yayımlanmıştır.

İşte bu tarihte *Analitik Geometri* dünyaya gelmiş oldu. Bu eser üzerine, O'

---

(\*) E.T.BELL, **Büyük Matematikçiler**, Cilt I, M.E.B.Yayıncılık, 1945, İstanbul, s. 41

nun büyüklüğüne kilise de inanacaktır. Kilise, kendisiyle çelişen fikirler ileri sürmediği sürece O'nu el üstünde tutacağını bildiriyor ; eserlerini yurdunda ve başka ülkelerde de yayımlayabilmesine izin veriyordu. Ancak daha sonra Descartes'in kilise ile arası yeniden bozulacaktır. 1642, 1643 yılları ateist olmakla suçlanarak geçecek, eserlerine yayın yasağı konulacaktır. 1645 yılında en ilginç karar üretilecek ve o güne kadar görülmeyen bir *nötral sansür* uygulamasına mahkum edilecekti. Bu şu demektir : yazdıkları ve henüz yazmadıkları tüm eserlerine yayın yasağı... Olmayan eserler bile yasaklanmıştı. O da çareyi yurt dışında yayınlar yapmakta bulmuştur. O'na en büyük destek, O'nu himayesine almış görülen Cardinal De Richelieu'den geliyordu. Öyle anlaşılıyor ki, Cardinal ölünce ve Descartes de giderek ünlü olunca, kilise bunu fırsat bilerek, O'nu ezmeye çalışmıştır. Çünkü çeşitli yerlerden gelen davetler, O'na sarayların ve şatoların kapılarını açmaya başlamıştır. Bunlardan biri de, henüz on dokuz yaşındaki bir kraliçenin, İsveç Kraliçesi Christine'in yapmış olduğu davetti. İsveç Kraliçesi, erkek tavırlı bir genç bayan olmasına karşın bilgiye ve öğrenmeye de o kadar meraklıydı. Descartes'in yeni felsefesini duymuş, Analitik Geometri'yi bulduğunu öğrenmişti. Bu nedenlerle O'nu kendisine öğretmen olarak tutmayı kafasına koymuştu.

1647 yılı sansür gibi, yazım hayatıyla ilgili aleyhinde gelişen olaylarla dolu olarak geçecektir. 1648 yılı ise O'nun için felaketler yılıdır. Çünkü aynı yıl içinde en sevdiği iki insanı, kızını ve en yakın dostu Mersenne'i kaybedecektir. Bir yıl önce de babası vefat etmiştir. Kızının beş yaşında ölmesi O'nu en çok sarsan olay olmuştur. Birden etrafının boşaldığını ve yapayalnız kaldığını zannetmiştir. Bu duygular içindeki Descartes, adeta bu çevrelerden uzaklaşmak için, 1649 yılında İsveç Kraliçesi'nin davetini kabul edecek ve o yılın Ekim ayı içinde, kendisini almak için gönderilen özel bir gemiye konuk olarak, İsveç'e doğru yola çıkacaktır. Orada muhteşem bir törenle karşılanmıştır. Kraliçe ilginç bir insandı ve örneğin sabahın beşinde ve kuzeyin o soğuk havasında, buz gibi bir kitaplıkta, Descartes'i sıcak yatağından çıkararak, ders yapmak istiyordu. Descartes başına çok büyük bir dert aldığını kısa sürede anlayacaktı ; ancak iş işten geçmişti. Ayrıca günün herhangi saatlerinde de bir araya gelerek ders çalışmaya devam ediliyordu. Bir yandan da sarayda dedikodu almış, yürümüşü. Bunu kraliçenin hizmetkarları yayıyordu. Oysa Descartes durumundan hiç de mutlu değildi ve bütün bunlar O'nu aşırı rahatsız ediyordu. Uygun gördüğü bazı zamanlarda, 'artık ülkesine dönmesi zamanı geldi' gibisinden laflar etmiş ise de karşı taraf bunları duymamazlıktan gelecektir. Bir zaman sonra zayıf düşmeye ve hastalanmaya başladı. Boş zamanlarında, kendini oyalamak için bir opera bestelemeye başlamıştır. Ancak bu operanın akibeti sonradan öğrenilememiştir. Hastalığı giderek artacak ve nihayet zatürriye olarak, ölüm döşegine girecektir.



11 Şubat 1650 günü yaşama veda edecektir. Elli dört yaşında iken, inatçı ve kaprisli bir kraliçenin adeta kurbanı olmuştur. Orada (Stokholm'de) toprağa verilmiştir.

Aradan on yedi yıl geçtikten sonra, kemikleri toplanarak Paris'e getirildi ve günümüzde Panthéon adıyla bilinen kiliseye konuldu. İsveç hükümetinin isteği üzerine bir elinin kemikleri Stokholm'de, ilk gömüldüğü yerde bırakılıyordu. Bu şekilde O'nun anısı orada hala yaşatılmaya devam ediliyordu. O'nun Paris'te yeniden defnedilmesi sırasında kilise yine ayağa kalkacak ve bu işlere yeniden karışacaktır. Descartes'in fikirlerinin henüz Fransız halkı tarafından benimsenmediği gerekçesi ile bir tören düzenlenmesine izin verilmeyecektir. Bütün bunlar, Cardinal Richelieu'nün ölümünden sonra, O'nun ne kadar yalnız ve korumasız kaldığını gösteriyordu. Nitekim daha önceden belirtildiği gibi, yazılmamış kitaplarına bile yayın yasağı koyan kilise, şimdi de O'nun ölüsüyle uğraşıyordu.

Fazlaca ayrıntılarına girmeden, yaşam öyküsünü gözden geçirdiğimiz René Descartes'in bu kez düşünce dünyasına neler armağan ettiğini tartışmaya ve izlemeye geçmeden önce, sadece bir fikir vermesi bakımından, çağdaşı olan diğer ünlü bilginleri ve düşünürleri şöyle sıralayabiliriz : Fermat, Pascal, elektromagnetizma kuramını oluşturan Gilbert, Galilei, Milton, Shakespeare, Newton ve Harvey...

**“ Düşünüyorum ; O halde varım ! “**

diyen Descartes, *Yeni Çağ Felsefesi*'nin kurucusu oluyordu. O herşeyden şüphe eder ve bunu bir yaşam biçimine dönüştürmeyi de başarmıştır. Anladığı tek bir şey vardır ; 'ne olursa olsun, olumlu ya da olumsuz, mutlaka bir nedeni vardır'. O neden bulunup çıkarılmalıdır. Aksi halde hiç bir şey asla inandırıcı olamaz. Bu anlayış, kendi varlığını bile tartışılır hale getirmiş ve sonuçta var olmasının nedenini, yukarıdaki ünlü deyişiyle açıklamıştır. Kendi felsefesi, şüphelenmeyi düşünmekle özdeş kılmıştır ve bundan hareket ederek, daha sonra bilimin yönünü değiştirecek ünlü metodolojisini geliştirecektir.

O, şöyle düşünüyor ; şunları söylüyordu :

*“ İnsanın amacı mutluluğa erişmektir. Mutluluğumuzu sağlamak için aklımızı kullanmalıyız. Ama bu akli, bu amaca erişebilecek biçimde ve güçle nasıl işletmeliyiz ? Aklımız pek dağınık. Aristoteles mantığı onu gereği gibi çalıştırmamıza yetmiyor ve hatta engelliyor. Aklımızı işletmek için yeni bir yöntem bulmalıyız. Bu yöntem, matematik yöntem olmalıdır. Bir düşünceyi bu yöntemle bölüp parçalayarak, o düşünceyi oluşturan ana düşünceleri bulup ayırmak, sonra bu ana düşünceleri birleştirerek, o düşünceyi yeniden kurmak... İnsanların bütün düşünceleri birbirine bağlıdır ; birbirinden çıkar. Bir başka deyişle, bir düşünceyi doğuran başka bir düşüncedir. Şu halde sırayı titizlikle kovalarsam,*

*doğru olmayan bir düşünceyi doğru sanmaktan sakınabilirsem, yani düşünce zincirinin arasına yanlış bir düşünce karıştırmazsam, ne kadar gizli olursa olsun, sonunda bulamayacağım (erişemeyeceğim) hiç bir bilgi kalmayacaktır. “*

Bilimsel yöntemini (metodoloji) bu şekilde açıklayan Descartes, daha sonra şöyle devam ediyordu :

*“ Kesin olan tek şey var : Bir şeyin doğruluğundan şüphe etmek... Şüphe etmek düşünmektir. Şu halde, düşünmekte olduğum şüphesiz. Düşünmek ise var olmaktır. Şu halde var olduğum da şüphesizdir. İşte bilğim : Ben varım ! Şimdi öteki bilgilerin tümünü bu sağlam bilğimden çıkartmalıyım. “ (\*)*

Descartes'in yukarıda verilmiş olan ünlü deyişi, bu yargılama sonunda ortaya çıkmıştır. Yöntemini bu şekilde ortaya koyan Descartes, o zaman için *düşün dünyasında bir devrim* niteliğinde olan bu açıklamaları ve ortaya attığı felsefesiyle, bir kesimin hayranlığını uyandırırken, bazı kesimleri de rahatsız etmiş bulunuyordu. Bu nedenledir ki, yaşamının öyküsü sırasında, zaman zaman çevresinden uzaklaşmasına dair öğrendiğimiz nedenler arasında, bu tür sataşmalar da bulunmaktadır.

Aristoteles mantığı adeta bir tabu gibi, vazgeçilemezler arasına girmiştir. Bu sonuca, kilisenin yarattığı ortam ve skolastik anlayışın (söyleşinin) baskısıyla gelinmiştir. Vazgeçildiğinde, dünyanın oluşmuş tüm değerleri, sanki iskambil kağıdından kulelerin yıkılışı gibi, birdenbire yerle bir olacaktır. Özellikle tutucu çevrelerde, çeşitli endişelerin yaşanmasına neden olmaktadır. O günlere kadar hep belirli ve kalıplaşmış fikirlere göre yapılmış açıklamalar ve kabuller, tam da insanlar tarafından tartışmasız benimsenmişken, 'şimdi başka türlü düşünelim' diye ortaya çıkmamanın ne alemi vardır ? Bunlar, insanların aklını karıştıracaktır. Bu anlayış, hem kilisede hem de bazı bilim çevrelerinde görülecektir. Descartes'in ileri sürdüğü fikirler, yukarıda zaman zaman sözü edilmiş olan engizisyon mahkemesinin sıcak nefesini ensesinde hissettiği bir zamanda söylenmiş olmasıyla da dikkat çekicidir.

O'nun herkesten farklı bazı yönleri vardı. Hassas kişiliği ve asker kimliğinin verdiği bazı nitelikli davranışları, onu bazı sakıncalı durumlara karşı koruyordu. Hem çok dikkatli, hem de kuşkucuydu. Kendisine yönelen tehlikeleri çabucak seziniyor, gerektiğinde oldukça politik davranabiliyordu. Böylece başına bir şeyler gelmeden, yaşamını devam ettirebiliyordu. Bu kadar birikimine karşın, uzun yıllar yazılı eser vermemesinin bir nedeni de buydu. Nitekim daha ilk ciddi eserini, Le Monde'u yazar yazmaz, eser henüz basılı hale gelmeden bile şimşekleri üzerine çekmiş bulunuyordu. Bu da O'nun için erken gelen bir uyarı idi. Bunu bir de yakın dostu M.Mersenne'e borçluydu. Mesajı iyi alacak ve ör-

---

(\*) O.HANÇERLİOĞLU, *Düşünce Tarihi*, Remzi Kitabevi, 1977, İstanbul, s. 198

neğin hiç bir zaman Galilei'nin durumuna düşmeyecektir. Yaşadıkları sürece M.Mersenne ve Cardinal De Richelieu gibi, kilise ile yakın ilişki içinde olan bu dostlarından yakınlık ve himaye görmüş bulunuyordu. Nitekim bu ikilinin ölümü üzerine, O'nun lehine gelişen bir çok şey olmaya başlayacaktır. Yani düşman asla uyumuyordu ; sadece avının üzerine atlayacağı anı bekliyordu. İşte o an da gelmişti.

Descartes'in düşünce zinciri sürüp gidiyordu. Yukarıda açıklanmış olanlarla yetinmiyordu. Doğal olarak da, iç içe halkalar gibi gittikçe büyüyen bu düşünce çemberi, özel bir mantığın ve matematiğin ; *matematik felsefesi*'nin zaferini simgeliyordu. O güne kadar *Rasyonalistler* dışında, matematiği kullanan ama onu bir felsefe olarak algılamayan bütün çevrelerin aksine Descartes, matematiği ilk kez ön plana çıkarmakla kalmıyor, ona çok ama çok önemli görevler veriyordu. Artık *düşünceyi matematikleştirmek* gibi, o güne kadar ne söylenmiş ne de duyulmuş bir kavramı ortaya atıyor ; bunu insanlık ve bilim dünyasına sunuyordu.

“ *Varlığımın amacı ne ?...Mutluluk ! Mutluluğu elde etmek için iyi yaşamamız gerek. Şu halde iyi yaşamanın bilgilerini elde etmeliyiz. Bu bilgileri bize felsefe sağlayacaktır. Felsefeye başlamak içinse, hayatımızın işlerini düzenleyen bir töre (ahlak) edinmeliyiz. Şu halde, önceden birkaç öğreti ilke koyarak yaşamımızı düzenleyelim ; sonra da bu düzen içinde asıl töreye, asıl mutluluğa, asıl ilkelere erişelim. “*

Bir fikri bütünden ayırıp, parçalar haline getirdikten sonra, her bir parçanın ona özgü içeriğini inceleyerek bunun hakkında bilgiler edinmek ve özelliklerini araştırmak işine bilimde *Analiz* denilmektedir. Keza, parçalar halinde incelenmiş ve her bir parçası hakkında yeteri kadar bilgi edinilmiş bir bütün, birbirleri ile ilişkilendirilebilecek bu tür parçaların bir araya gelmesiyle oluşacak ise buna bilim dilinde *Sentez* denilmektedir. İşte yukarıdaki söylemiyle bu büyük deha, yaşam felsefesine *analiz ve sentez yöntemlerini* katarak, bunları nasıl uygulayabileceğimizi çok açık ve gayet basit bir usavurma ile ifade etmiş olmaktadır. Aklın bundan daha güzel yönlendirilebileceği ya da daha ustaca kullanılabilceği bir başka örnek var mıdır acaba ?... bilemiyorum.

Bu felsefe, yeni bir düşünce sisteminin yaşama geçirilmesi olarak değerlendirilebilir. Öyle ki bu gelişme, o zamana kadar geçerli olan Aristoteles mantığının da adeta sonu demektir. Bu akımın ilk çıkışını yapanlardan biri de Descartes ile çağdaş olan İngiliz filozofu ve düşünürü Francis Bacon (1561-1626) dır. Asıl ilgi alanı ve mesleki konusu hukuk olan ve aynı zamanda devlet adamlığı kimliği de bulunan Bacon, *Novum Organon* adlı eserinde bu konudaki görüşlerini açıklıyordu. Özellikle ömrünün son yıllarında kendini başka konulara yöneltecektir. Zihnin o zamana kadar saplandığı başlıca hataların hangi kaynak-

lardan oluştuğunu göstermiştir. Bu düşünür, iskolastiğe karşı savaş açmış ve “doğanın büyük kitabı” adını verdiği *denemeye* başvurmayı temel ilke olarak kabul etmiştir. Bu ilkedен hareket ederek, olayları açıklayıcı yasaları bulmanın yollarını araştırmış, belirlemiş ve sunmuştur. Ancak ne var ki yaşamında ilk kez kalkıştığı bir deney çalışması da, O’nun ölüm nedenini oluşturacaktır.

Anlaşıyor ki Descartes, zamanlama olarak, bu fikirlerin tartışılabilceği çok olgun bir ortamda ortaya çıkmıştır. Çağdaşı Bacon gibi düşünürlerin varlığı, İngiltere ya da Fransa’da olsun, o çağa dair bir birikimin simgesi olarak değerlendirilebilecektir. Çünkü artık bilim, almış başını gitmektedir. Ancak düşünce sistemleri öylesine karmaşık bir durum göstermektedir ki, mutlak olarak yeni bir mantığa olan gereksinme, artık herkes tarafından kabullenilmiştir. Bu gereksinmeyi ortaya özgün bir şekilde koyanlardan biri de F. Bacon olmuştur. Ancak buna yanıt veren de Descartes’tir. Bu yanıt ise, içeriği aşağıda açıklanmış olan, *Metodoloji* olarak adlandırılan *Yöntem Bilimi* olarak dilimize çevirilen bir sistem olarak sunulmuştur :

1. **Apaçıklık Kuralı** : Doğruluğu apaçık meydanda olmayan hiç bir fikri gerçek diye kabul etmemek ... Bu, *Şüphencilik* ya da *Kuşkuculuk Kuralı* diye de adlandırılmaktadır. [Septisizm]

2. **Analiz Kuralı** : Güçlüklerin herbirini daha iyi ve kolay çözülebilmeleri için, daha küçük parçalara ayırarak incelemek.

3. **Sentez Kuralı** : Basit ve tanınması en kolay fikirlerden başlayarak daha karmaşık fikirlere doğru yönelmek.

4. **Kontrol (Sayma) Kuralı** : Hiç bir şeyin savsaklanmadığı ve atlanmadığına güvenir olmak için, kontrol ve saymalar yapmak. [Sağlama kavramı]

Bu kurgu, bütün canlılığıyla ve deyimleriyle günümüzde dahi geçerliliğini devam ettirmekte ; kullanılmaktadır. Yeni ortaya atılan mantıklar dahi, metodolojinin bilim içindeki yerini fazlaca etkilememiştir. Çünkü günümüz bilim anlayışında, klasik bilim konularındaki yaklaşımlar da, hala bu yöntemlerle incelenmektedir. Bu nedenle yeni mantık ve bilim düzenlemelerine uygun bilim dallarını ayırdedebilmek için, özel adların yanı sıra *Modern* ya da *Çağdaş* gibi ön adlar (sıfatlar) kullanılmaya başlanmıştır. Örneğin : *Modern Fizik*, *Çağdaş Bilim* gibi ...

Aristoteles mantığının rafa kaldırılmasıyla ortaya çıkan bu boşluk, yaklaşık 200 yıl süreyle, metodolojinin kullanılmamasını ve Descartes’in ortaya attığı fikirlerle göre bilimin yönlendirilmesini zorunlu kılmıştır. Bu, bilimsel düşüncenin zaferidir. Daha sonra bu akımın çok güçlü ve kişilikli bilim adamlarıyla destekleneceğini ve her seferinde bu fikirlerin, gerçek birer devrim yarattığını çok iyi anlayacağız.

Şöyle bir sav ileri sürülebilir : “ eğer fikirler yadsınabilirse ve düşüncedeki

gerçek çözümlenmeyi başarmaya devam edememişse, bunca yıl niçin yaşamış olsun ve hala bir değer ifade ediyor olsun ? Aksi halde şimdiye kadar çoktan çökmüş olur ya da buruşturulup bir kenara atılmış olurdu. “ İşte bu fikirlerin benimsenmesinin bir sonucudur ki *Descartesçilik* XVII.y.y.da bir felsefenin adı olmuştur. Gerçi O’nu eleştiren ve hatta karşı çıkan fikirlere de rastlanılacaktır. Onlara ayrıca değinmek üzere, önce O’nun fikirleri etrafında toplananların görüş ve amacını saptamaya çalışalım.

Descartes’in akli yönlendirmedeki iyimser fakat o oranda da septik yaklaşımı, Rönesans sonrası oluşan iyimser havanın yansımasının bir ürünüdür. Gerçi *Septisizm*, Agnostisizm içinde bir sınıf, bir öğretilerdir ama, gerçekte dogmatizme karşı bir eleştiri ya da tepki olarak da nitelendirilebilir. İşte Descartes felsefesinin özünde, öncelikle bu dogmaya karşı baş kaldırış vardır. Bu toparlayıcı bir unsurdur.

Esasen kilisenin de Descartes’in bazı çalışmalarına karşı çıkışı ve ambargo koymak istemesi boşuna değildir. Çünkü kilise, kendisi dışında oluşacak toparlayıcı ve birleştirici her türlü fikrin karşısındadır. Biliniyor ki, güçlü olarak gerçekleştirebilecek böyle bir fikir akımı, kilisenin otoritesini zedeleyebilecektir.

Descartes’in yaklaşımdaki bir ayrıcalık da, şüphesizliği oranında, *şüphesizliği* incelemesidir.

Bir şeyin var olup olmadığına, bazı özellikleri bulunup bulunmadığına, diğer bazı şeylerle ilişkili olup olmadığına dair verilen kararlara *nesnel kararlar* denir. Örneğin, “ Bu masa siyahtır.” veya “ Bu sandalye şu koltuktan küçüktür.” denildiği zaman, bir nesnel karar verilmiş olur. Bu çeşit karar sistemlerini oluşturmak ve birbirine bağımlı kılmak, onları deney ve usavurma ile denetim altında tutmak ; insanın zihinsel, bilimsel ve felsefi çalışmalarının amacıdır. Buna karşın septikler, sıradan bir konu hakkında bir karar verebilmemizi bize çok görmekteirler. Bir konuyu anlamamıza, kavramamıza yarayan iki araç vardır : 1) Özelliklerimiz ; 2) Aklımız.

Septiklere göre her ikisi de hata kaynağıdır. “ Galiba bu çiçeği görüyorum !” diyebilirim ancak asla “ Bu çiçeği gerçekten görüyorum !” diyemem diyor bir septik. İşte böylece aklımızın ve özelliklerimizin bizi düşüreceği yanılgıya olanak verilmiş olunmuyor. Özelliklerimizin değişken oluşu da bir septik için başlı başına bir sorun. Bunu anlamak için de değişen özelliklerin birbirleriyle gelişmesinin izlenmesi yeterlidir.

Bir *Daltoniyen*, bütün renkleri aynı görür. Alanca eşit iki daireden biri beyaza diğeri siyaha boyanmış olsa, farklı alanda iki daire gibi algılanacaklardır. Eşyanın uzamdaki hareketliliği, onun farklı algılanmasını zorunlu kılar. Bir eşyanın bizden uzaklığı, hızı, hareketinin bize göre yönü ve büyüklüğü ; görünüşünün değişmesi için çeşitli nedenlerdir. Bir madde toz halinde beyaz ve kütle ha-

linde siyahtır ya da sarıdır. Bir kum tanesi tek başına sert, bir kum yığını yumuşak görünür. Bu düşünce ve örneklerden hareket ederek, gerçek ile hata arasında gidip gelmek olasıdır. Hatanın bir özelliği, onun gerçek sanılmasıdır. Gerçeğin, gerçek olduğunu belirleyecek hangi ölçüt kullanılabilir ? “*Bu gerçeğin ölçütüdür !*” diyebileceğimiz bir kesin ölçük tanımlamak olanaklı mıdır ?

İşte Descartes felsefesi'nin özünde bu fikirler bulunmaktadır. O'nun için metodolojisindeki ilk madde, *apaçıklık kuralı* bu savlara verilen bir yanıtıdır.

Descartes'in güçlü olarak ortaya koyduğu fikirlerinden biri, hiç olmazsa septiklerin tümüyle şüphesinden kurtulmaktadır. Duyularımızın etkisi altında ve onların tanıklığıyla hiç bir nesnel karar veremeyiz. Ancak septiklerin incelediği bir kaynak var ki o da şuurumuzun sahip olduğu içe dönük (içrek) deney... “*Düşünüyorum ; bu öyle bir şeydir ki bunu aracısız, tartışmasız bir deneme ile bilebilirim.*” Şu halde bu “*düşünüyorum ve varım*” ı da içerecektir. Bunun için bir çıkarım yapmaya hiç de gerek yoktur. Basit bir deneme, bunun böyle olduğunu kanıtlamaya yetecektir. İşte bu fikirler Descartes'i daha da yüceltiyor, O'nu anlayabilenler tarafından hayranlıkla izleniyordu.

Bazı noktalarda septikler, çelişkiler içindedirler. Örneğin, kendi doktrinlerini savunabilmek ve haklı çıkabilmek için, değerine karşı çıktıkları insanlık kavramına sarılabilmektedirler. Bu noktaları iyi gören Descartes, bilime şüpheciliği bir ilke, bir doktrin olarak sokmasına karşın, spekülatif anlamda, sırf felsefe yapmak için septisizm taraftarı olmak fikrine karşı çıkıyor ve XVII.y.y. Avrupasında bu felsefe, Descartesçiler taraftarlarından ağır darbe yiyordu.

Descartes'e karşı olanlar ise, O'nu iki temel çizgide sıkıştırıyor ; biraz daha ileri giderek, suçluyorlardı. Birincisi, O'nu tanrıtanımaz bir adam sayıyorlar ; ikincisi de O'nu bencil buluyorlardı. *Ego* kavramı, neredeyse O'nunla başlamıştı. O, o kadar bencildir ki her sözüne “*Ben*” diye başlamaktadır. Kendisi dini inançları olan bir kimse olmasına karşın, dinsizlikle suçlanmıştır. Çünkü her bir şekilde ve her fırsatta Tanrı hakkında bir şeyler söyler. Adeta yeni bir Tanrı tanımını yapmaya kalkışır. Çünkü O her şeyin, her söylenenenin nedenini araştıran bir karaktere sahiptir. O, önceden de değindiğimiz gibi, *Le Monde* adlı eserini yazdığı zaman, İncil'in yani Kitab-ı Mukaddes'in eksik yönlerini bulup çıkarmakla, kendini adeta Tanrı'ya eş görmüş olmaktadır. Bu nedenle de bir hayli baskı görmüştür.

Bir başka eleştirilen yönü de aşağıdaki açıklamalarda yer almıştır :

Descartes'in hatalarının bilime kazandırdıkları ise, şöyle yorumlanmaktadır : “Eğer mantıksal nitelikte bir araştırmanın sonucu, önceden konmuş bir amaçla belirlenecek olursa ya da mantık, başka bir nedenle ulaşmak istenilen bir sonucun kanıt aracı olarak kullanılırsa, düşüncenin sağlıklı yürütülmesine olanak kalmaz. Mantık ancak tam bir özgürlük ortamında sağlıklı işler ; korku ve ön yar-

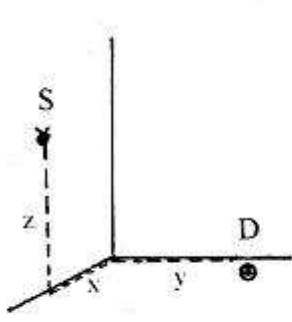
gı artıklarıyla, sırtına bir kambur vurulan ortamda bu olanağı bulamaz. Bilginin doğa ve niteliği üzerinde inceleme yapmak isteyen herkesin gözlerini açık tutması, sağlıklı işleyen bir akıl yürütmenin getireceği sonucu benimsemeye hazır olması gerekir ; bu sonuç onun bilgi anlayışına ters düşse de filozof veya bilim adamı, kendini, arzularının tutsağı haline getirmemelidir ; getiremez. “

Descartes, övülecektir de, yerilecektir de...Çünkü meyva veren ağacı taşıyan çok olur. Bu taşların bir kısmı hedefi bulur, bir kısmı da bulamaz. Önemli olan bütün bunlardan sonra ağacın ayakta kalıp kalamadığıdır. Ama bu ağaca en büyük taşı da hiç şüphe yok ki İsveç Kraliçesi erkeksi güzel Christine atmıştır. Kuzeyin o soğuk sabahlarında, buz gibi odalarda ders yapacağız derken, bilim uğruna hastalanan Descartes’i, ne Kraliçe ne de Tanrı kurtarabilmiştir. Diğer hataları ne kadar tartışılırsa tartışılsın, gerçek hatası, daha bilime pek çok şeyler kazandırabileceği bir olgunluk çağında, henüz 54 yaşında olduğu bir sırada, kendisi için hiç de elverişli olmayan bir iklim yaşamına ayak uydurmaya kalkması, O’nun ölümünün başlangıcı olduğu gibi, bizler de bu sonuç üzerine, bilimin acaba neler kaybettiğini düşünmeden edemiyoruz. Bence esas affedilmemesi gereken konu budur. Oysa diğerleri birer felsefi tartışmadan öteye geçemez. Biz tartışarak, ister beğenelim ister eleştirelim, ama O’nun fikirlerinden hareket ederek yeni boyutlar kazandırabiliriz bilim ve mantık dünyasına. Eğer bunu becermekte güçlük çekiyorsak, bundan Descartes’i sorumlu tutabilir miyiz ? Ancak şüphe edilmemelidir ki, hemen onu izleyen bilim akımlarında O’nun kadar güçlü adlar ortaya çıkacak, bu fikirler yenilenerek ve güçlenerek bilim dünyasına maledileceklerdir. Bu kişilerin başında da İmmanuel Kant (1724 – 1804) gelmektedir.

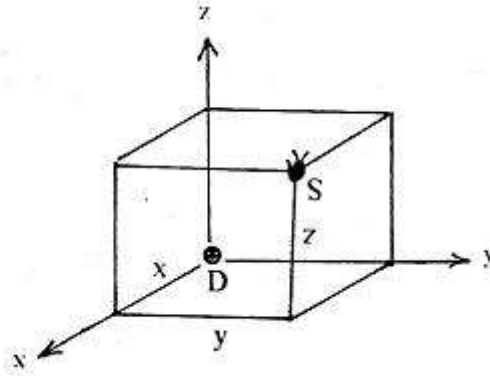
Sınırlı olan sayfalarımızda, René Descartes’e daha çok yer ayırmak olanaksız görülmektedir. Ancak yine de O’nun yukarıda sözünü ettiğimiz bütün olaylar ve olgular dışında, üzerinde durmadan geçemeyeceğimiz bir yönü vardır ki bu konudan söz etmemek, gerçekten büyük bir eksiklik sayılmalıdır. Bu O’nun daha çok matematikçi yönü ile ilgilidir. O aynı zamanda bir büyük matematikçidir. Matematikte bir devrim sayılan *Analitik Geometri*’nin kurucusudur.

Geometri kavramı, o günlere kadar *Sentetik Geometri* olarak ele alınmıştır. Çok şeyler yapılmış, bu yolla matematiğe çok şeyler kazandırılmıştır ki bunlar asla yadsınamaz. Ancak gelişmeye açık ve düşünce üreten her beyin bir arayış içindeyse, Decartes bu konuda herhalde bir öncü, bir liderdir. O'nun bu geometriyi kurarken ileri sürdüğü sav iyi anlaşılabilirse, düşünce üretmedeki başarısının ne kadar güçlü olduğu daha iyi görülebilecektir. Geometriyi üreten temel öge *Nokta*’dır. Düzlemde ‘nokta’yı tanımlamaya kalkmak için yapılan, beraberinde *Koordinat Sistemi* kavramını gündeme taşıyacaktır. Bu da ardından, bütünüyle *Koordinat Sistemleri* kavramının ortaya çıkmasına neden olacaktır.

Descartes'in Analitik Geometri'yi bulmasıyla ilgili hoş bir öykü vardır. Kısaca burada açıklayalım. Descartes sabahları uyandıktan sonra yatağından geç çıkmayı seven bir mizaca sahiptir. O buna, 'aklı tertemiz iken, düşünmek' demektedir. Bu hemen her sabah, yaklaşık yarım saat kadar sürmektedir. İşte böyle bir sabah, odasının bir duvarında duran irice bir kara sinek gözüne ilişir ve onu esas alan bir düşünce üretmeye başlar. Şöyle düşünmektedir : "Sineğin yeri bana göre neresidir ?" Sineğin bulunduğu noktadan o duvar boyunca tabana doğru hayali bir dik doğru çizer ve bu kez gözünü yerdeki bu noktaya diker ve yeniden sorar : "Bu noktanın bana göre yeri neresidir ?" Bu kez iki duvarın arasını boyunca onu kendisine yaklaştıran köşeye kadar getirir. Sonra gözleriyle izleyerek, köşeden itibaren kendi bulunduğu yere doğru olan uzaklığa bakar ve " İşte der ; birbirlerine dik konumdaki bu üç uzunluk bilinirse, sineğin yeri artık bellidir. " Bu şekilde, uzayda bir noktanın nasıl tanımlanabileceği fikri kafasında oluşmuştur. Gerisi bu işi bir matematiksel model haline dönüştürmek ve bundan temel kavramları üretebilmektir. İşte artık yapılanlar bunlardır.



Şekil 1. Descartes ve Sinek  
[D : Descartes ; S : Sinek]

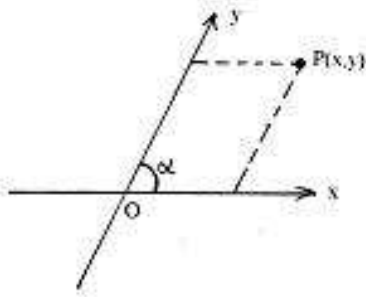


Şekil 2. Uzayda Bir Noktanın  
Matematiksel Modeli

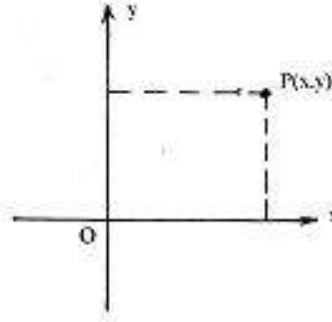
Çeşitli koordinat sistemleri içinde en çok kullanılanı *Dik (Kartezyen) Koordinat Sistemi*'dir. Bu sistemde, birbirlerini dik kesen yönlü iki doğru, *Başlangıç Noktası (Orijin)* denilen noktada kesişirler. Eksen denilen yönlü doğrulardan biri, genel olarak, yer yüzeyine paralel konumda çizilir ki buna *yatay eksen* ya da *apsis ekseni* denir. Diğeri de buna dik konumda bulunacaktır ki bu aynı zamanda yer düzeyine de dik olacaktır. Buna *düşey eksen* ya da *ordinat ekseni* denir. Böylece herkes için, yer yüzeyine göre, bir ortak tanım yapılmış olur. Bu aynı zamanda hem gözleme uygunluğu ve hem de yalınlığı itibariyle herkes tarafından kolayca algılanabilecek açıklıktadır.



Birbirini dik kesen iki doğru bir *özel düzlem* tanımlamış olur. Doğrular birbirlerini dik kesmezler ise yine bir düzlem tanımlanmış olacaktır. Her iki durumda da düzlemdeki bir noktanın yeri, yine bir analitik kavram olarak, sinek modelinden hareketle tanımlanabilecektir. Bu kez iki uzunluğun bilinmesi yeterli olacaktır ; çünkü sistemi oluşturan eksen sayısı ikidir. Bunlara ilişkin açıklamaların bir görüntüsü aşağıdaki şekillerde verilmiştir. İlk şekilde *Eğik Koordinat Sistemi* ve içindeki bir noktanın görünüşü ; ikinci şekilde de *Dik Koordinat Sistemi* ve içindeki bir noktanın görünüşü temsil edilmiştir. Burada nokta  $P(x,y)$  ile gösterilmiştir. Düzlemde bir noktanın gösterilebilmesi için,  $P(x,y)$  deki  $x$  ve  $y$  ayrı ayrı tanımlanmış olmalıdır. Bunlara sırasıyla noktanın *apsisi* ve *ordinatı* denilir.  $x$ , noktanın  $Oy$  eksenine olan uzaklığını ;  $y$  de noktanın  $Ox$  eksenine olan uzaklığını belirten büyüklüklere dir. Demek ki bu iki büyüklüğün (parametrenin) bilinmesi, düzlemde bir noktanın tanımlanması için yeterli olacaktır. Bunlara *bir noktanın koordinatları* denir. Gösterilişte yazılış sırasının önemi vardır. Örneğin,  $P(5, 3)$  şeklinde görülecek bir nokta tanımında, ilk değer  $x$  için, ikinci değer ise  $y$  için verilmiş olacaktır. Öyleyse buna bakarak,  $x = 5$  ,  $y = 3$  yazılacaktır.



Şekil 3. Eğik Koordinat Sistemi ve Bir Noktanın Yeri



Şekil 4. Dik Koordinat Sistemi ve Bir Noktanın Yeri

*Geometrik Yer* kavramı, bu noktaların hareketliliğiyle ortaya çıkar. Bu kurala uygun olarak düzenlenmiş, aynı bir düzlem içindeki noktalar, bir geometrik yer tanımlarlar. Böylece geometri yeni boyut kazanır. Buna cebirin işlemlerini de katarak, geometriyi çok daha işlevsel hale getirmek olanağı vardır ki işte artık *Analitik Geometri* kurulmuş olmaktadır.  $P(x,y)$  noktası, aldığı değerler itibarıyla düzlemde dolaşırken, örneğin bir çember, bir elips çizebilecektir.

Öyleyse bu sistem içinde, bu geometrik yerlerin koordinatlar cinsinden bir tek ilişki halinde ifade edilebilmesi bize, *geometrik yerin denklemi*'ni tanımlamış olacaktır. Bu ise cebir yoluyla (aracılığıyla) geometriyi fonksiyonlarla ilişkilendirerek, çeşitli geometrik oluşumları, fonksiyon tanımına ve içeriğine uygun bir biçimde ortaya koyar. Bu şekilde oluşan bir geometrik yapı, sentetik anlayıştan çok daha farklı şekilde algılanarak, bir fonksiyon ilişkisi içinde incelenecek ve yorumlanacaktır. Geometride ortaya çıkan bu yepyeni düşünüş şekli, o tarihte bir aşama ve bir çığır olarak değerlendirilmiştir. Yeterince ünlü olan Descartes böylece ününe ün katmış olmaktadır. O'nun için :

“ *Descartes, geometriyi düzeltmemiş ; onu adeta yeniden yaratmıştır !* “  
deniliyor. (\*)

Şüphesiz O'nun hakkında pek çok kişi, çeşitli yorumlar yaparak, yazılı ya da sözlü görüş belirtmiş olmalıdır. Bunlar içinde önemli sayılan ve dikkate alınanlar, O'nun ile ilgili konularda, en azından bir fikri pekiştirmek açısından yer almış olmalıdırlar. İşte bu bağlamda, bir diğer ünlü matematikçi Jacques Hadamard'ın, O'nun hakkındaki görüşlerini buraya aktarmak isterim :

“ *Descartes'in gerçek meziyeti, koordinatları icad etmesi değildir ; bunları belki eskilerin de bulmuş olabileceklarini ve hiç bir zaman tamamlamış olmadıklarını düşünmek olanağı vardır. Ancak O'nun gerçek büyüklüğü ; genel bir yöntemi bulup çıkararak, bunun ortaya koyduğu olguyu sonuna kadar izlemesi ve bütün bir yapıyı aksaksız kurmuş olmasıdır. İşte her gerçek matematikçi bunu kavrayabilir ve bunun onurunun da Descartes'e ait olduğunu herhalde bilecektir.* “

Descartes hakkında, belki ileride de söylenecek bir şeyler bulunacaktır. Şimdilik bir başka dehaya geçmeden önce, O'nunla ilgili son bilgiler olarak bilinen eserlerini şöyle bir listeleyelim : [Yayın tarihi sırasına göre dizilmiştir.]

1. *Müziğin Özü [Compendium Musicae]*, 1618 ;
2. *Aklın İdaresi İçin Kurallar [Regulae ad Directionem Ingeni]*, 1628 ;
3. *Dünya ve Işık Üzerine İnceleme [Traité du Monde ou de la Lumière]* , 1633 ; Bu eserin yeniden yazılan ve bir kısmı olanı ise : *İnsan Hakkında İnceleme [Traité de L'Homme]* ;
4. *Işık Kırılması [Dioptrique]*, 1637 ;
5. *Göktaşları [Météores]*, 1637 ;
6. *Geometri [Géometrie – Discours de la Méthode]*, 1637 ;
7. *Metafizik Düşünceler [Méditations Méthaphysiques]*, İlk baskısı Latince : 1641 ; İkinci baskısı, Luynes Dükünün Fransızcaya çevirisiyle : 1647 ;
8. *Felsefenin İlkeleri [Principia Philosophiae]*, Rahip Picot tarafından Fran-

(\*) E.T.BELL, **Büyük Matematikçiler**, Cilt I, M.E.B.Yayımları, 1945, İstanbul, s. 49

sızcaya çevirisiyle : 1644 ;

9. *Ruhun Tutkuları [Les Passions de L'Ame]*, 1649 ;

10. Sayısız Mektuplar (\*)

Descartes ile çağdaş ve en az O'nun kadar bilime deha düzeyinde katkıları olmuş bir başka bilim adamı da Newton'dur. 1642 yılının Noel günü ; Woolsthorpe'da dünyaya gelmiştir. O henüz doğmadan bir kaç ay önce babası ölecek ve doğduktan çok kısa bir süre sonra da annesi bir başkasıyla evlenecektir. Bu şekilde, anneli, babalı bir çocuk ; ne yazık ki anasız-babasız büyüyecektir. O'nu büyükannesi büyütmüş, okutmuş, yetiştirmiştir. Annesi ise maddi desteğini eksik etmemiştir. Aile sevgisinden yoksun bir şekilde büyüyen Isaac, bu sevgi noksanlığını yaşamı boyunca hissetmiştir. Bu yönüyle (küçük bir farkla) tamamen Descartes'e benzemektedir.

İlk ve orta öğrenimi süresince, göze çarpan önemli bir başarısı ya da bir ayrıcalıklı yönü yoktur. O, sıradan bir öğrencidir. Yalnız, annesiz ve babasız büyümenin verdiği yoksunlukla, O her işi kendine dönük olarak yapmak, çözümlenmek gayret ve çabası içinde olmuştur. Özellikle başarıyı paylaşmayı pek bilmemektedir.

1665 ve 1666 yılları Avrupa'nın veba hastalığından kırıldığı, kötü yıllardır. 1664 yılı aynı zamanda Isaac Newton'un Cambridge Üniversitesi'nden mezun olduğu yıldır. Bu yılın ardından gelen bu kötü iki yılın çok sıkıntılı geçeceği ta başından bellidir. Endişeli geçen uzun günleri geçirmek kolay olmamaktadır. Sokakta kol gezen tehlike O'nun eve kapanmasına neden olmuştur. Dışarıyla ilgisi neredeyse yok gibidir. Bu durum, eve dönük çalışmalar yapmasını gerektirmiştir ki tam bu sırada kendisini tatmin edecek önemli bir oyuncak bulmuştur : *Matematik*. Esasen mizacı da buna elverişlidir.

Avrupa'da, Amerika anakarasının keşfinden sonra, deniz ticaret yollarının değişmesi nedeniyle, bazı yeni merkezler ortaya çıkıyor ; öncekilerden bir çoğu da değer yitiriyordu. Örneğin İtalya değer yitirmiş ; İngiltere değer kazanmış, bu konuda prim yapmıştı. Akdeniz eski önemini yitirmiş, değişen su yolları daha çok okyanuslar ve açık denizler üzerine yönelmiştir. Bunlar arasında Atlas Okyanusu konumu itibarıyla daha çok öne çıkmıştı. Bu oluşumlar, bir çok uygarlığın geleceğini de etkiliyor, önemli değişimlere neden oluyordu. Bu arada, Afrika ve Asya da neredeyse bütün şansını yitiriyordu. Dengeler Avrupa kıyıları ile Amerika kıyıları arasında kuruluyordu.

Burada Afrika'nın katkısı, sömürgecilik süreci başladıktan sonra görülecektir.

(\*) Meydan Larousse – Büyük Lügat ve Ansiklopedi, Cilt 3. Meydan Yayınevi, 1970, İstanbul, s. 590

Köle ticareti başladıktan sonra, buralardan toplanan kara derili talihsiz genç insanlar, Avrupa ve Amerika pazarlarında satılıyorlardı. Bunlar, ırgat ve işçi ve hatta hizmetkar olarak kullanılıyorlardı. Çok kötü koşullarda yaşıyorlar, esir muamelesi görüyorlardı. Bu pazar uzun yıllar, çok para getiren bir sektör halinde devam ettirilecektir. Bütün bunlar, Avrupa'nın içindeki dengeleri de etkiliyor, anakaralarda ve devletler arasında farklılıkların oluşmasına neden oluyordu. Bu farklar, çeşitli alanlarda, daha belirgin olarak ortaya konabiliyordu.

Rönesans ve Reform hareketlerini arkada bırakan Avrupa, beklediği bir süreci ; *otuz yıl savaşları*'nı yaşamaya başlıyordu. Bir din savaşı olan ve 1618 de başlayıp, tam 30 yıl sürerek 1648 yılında biten bu savaş, tam da Avrupa'nın göbeğinde, her şeyi altüst ediyordu. Bütün bir Avrupa, Protestanlar ile Katolikler arasındaki bu savaştan etkileniyor, çok telefata veriliyordu.

Newton'un 1642 yılında doğduğu anımsanırsa (ki bu yıl aynı zamanda Galilei'nin öldüğü yıldır) demek ki O'nun çocukluğunun ilk yılları, bu savaşla beraber geçmiş olmalıdır. Gerek bu sıkıntılı savaş yılları, gerekse vebadan kaçış kimi insanların sanata, bilime yönelmelerine neden olmaktadır ki Newton da bunlardan ikincisine yönelmiş bulunmaktadır.

Daha sonraki paragraflarda kendilerinden söz edilecek olan, adlarını bilim tarihine altın harflerle yazdırmış Kepler, Pascal gibi Newton'un çağdaşı büyük ustalarla birlikte ; küçük ancak bir araya gelince bir bütünlük içinde anlamlı bir çok buluşun ardışık olarak ortaya çıkmış olması, herhalde tanrısal bir rastlantı olamazdı.

Örneğin, 1618 yılında, ilk mikroskobun bulunması ; 1619 yılında, J.Kepler tarafından *Gezegen Hareketleri (Harmonices Mundi)* ile ilişkili üçüncü yasanın yaşama geçirilmesi ; 1620 yılında, bir matematikçi ve astronom olan Hollanda'lı W.Snellius'un 'ışığın kırılması yasası'nı açıklaması ; 1628 yılında, bir İngiliz tıp adamı olan W.Harvey tarafından 'kan dolaşımı'nın bulunmuş olması ve yasalarının açıklanması ; 1632 yılında, cisimlerin boşlukta düşme yasası hakkında Galilei'nin ortaya attığı fikirler ; 1636 yılında, ressam Claude Mellan tarafından Ay'ın ilk haritasının çizilmiş olması ; 1637 yılında, kendisinden yeteri kadar söz edilmiş olan Descartes'in ünlü *Discours de la Méthodes* adlı eserini yazarak yayımlaması ; 1638 yılında, Fransız matematikçisi P.de Fermat'nın 'bir eğriye çizilecek teğetleri bulmak' için gerekli yöntemi açıklamış olması ; 1640 yılında, Pascal tarafından 'konikler'e ilişkin önemli bilgiler verilmiş olması ve 1642 yılında Pascal'ın 'hesap makinası'nı icat etmesi ; 1648 yılında Belçika'lı kimyager ve aynı zamanda hekim olan J.B.Van Helmont'un gaz kavramı ve gaz kimyası hakkındaki buluşları ; 1654 yılında Otto Von Guericke tarafından *Magdeburg Yarı Küreleri* adı verilen, iki yarı küre biçiminde yapılmış madenden küreler arasındaki hava boşaltıldıktan sonra, bunları, büyük kuvvetler uy-

gulanmasına rağmen ayıramamanın nedeninin hava basıncı olarak açıklanması ; aynı yılda, Fermat ve Pascal'ın matematik dünyasına yeni buluşlarıyla katkılarda bulunmaları, örneğin *olasılık hesabı* hakkındaki ilk bilgilere ulaşılmış olunması ; 1655 yılında, Christian Huygens tarafından Satürn'ün halkasının ilk uydusunun keşfedilmesi ; 1660 yılında ise, Londra'da daha sonra Newton'u başında göreceğimiz *Royal Society*'nin kurulması gibi bilime dönük olguları sıralayabiliriz. Bir kronolojik dizge içinde yer alan her yeni oluşum, Newton'un nasıl bir gelişmekte olan bir bilim dünyası içinde bulunduğunu göstermektedir.

Newton matematik ile ilgili çalışmalarını sürdürürken, bir yandan da gözlerini gökyüzüne çevirmiş Ay'ı izliyordu. Evrensel çekim hakkında, özgün ve özgür bir düşün dünyasına daldı. Sağlam deneylerle pekiştirdiği düşünleri, O'nu, Ay'ın dünya çevresindeki devinimini hesaplayabilecek uç noktalara kadar taşımıştı. Bunun sonucunda :

*“ Ay, eğer dünya çekimi nedeniyle odağını izlemekteyse, bu durumda tıpkı büyük bir hızla atılmış bir top ya da elma gibidir ! “*

diye düşünüyordu ve şöyle devam ediyordu :

*“ O sürekli olarak dünyaya doğru düşmektedir ; ama öylesine hızlı gitmektedir ki, bir türlü dünyaya düşmemektedir ; döne döne gitmektedir ; çünkü dünya yuvarlaktır. Peki öyleyse bu çekimin gücü ne kadar büyük olmalıdır ? “*

Oldukça basite indirgenmiş bu düşünce şekli, ancak Newton gibi dahilere özgüdür ve sonuçta bu varsayımdan hareketle ve yaptığı hesaplarla, Ay'ın gerçek dönemini 27,25 gün olarak bulacaktır. Çok kısa sürede de bunun doğruluğu yeniden kanıtlanacaktır. Böylece O, doğayı avucunun içinde hissetmeye başladı..

Artık yavaş yavaş doğanın gizini çözümleyebilirdi. Buna başladyısa da, önceden de değindiğimiz bazı karanlık görüntüler ve endişeler, dikkatli davranmasını gerekli kılıyordu. Düşüncelerini ve bulgularını bir süre kimselere açıklamadı ; bundan çekindi. Bunun için uygun bir ortamın oluşmasını sabırla bekledi. İşte bu davranış, O'nun büyük zaferi oldu.

Bu zaferin taçlanması, etrafında oluşturduğu olumlu havanın yansıması olarak, mezun olduğu Cambridge Üniversitesi'nden almış olduğu davet olmuştur. Kendisine bu kurumda görev alması teklif edilmiştir. Bu teklif öncesinde Newton'un henüz akademik kariyer aşamasında hiç bir önceliği bulunmamaktadır.

Bu üniversiteye bağlı ve mezun olduğu kurum olan Trinity Kolej'de göreve başladığı zaman O'na, o güne kadar hiç kimseye yapılmayan bir ayrıcalıkla *O-nur Derecesi* veriliyordu. İki yıl sonra, yani 1669 yılında, O'nun aynı makama gelebilmesi için, Matematik Bölümü Başkanı olan adaşı istifa ediyor ve burayı boşaltıyordu. Böylece Isaac Newton henüz yirmi altı yaşında iken Matematik Bölümü Başkanlığı makamına oturuyordu. Aynı zamanda matematik öğretmeni olan adaşı Dr.Isaac Barrow (1630-1677) konusunda önemli bir ilahiyatçıydı.

Orijinal fikirleri vardı ve bunların bir kısmı, öğrencisinin (Newton'un) dikkatinden kaçmayacaktır. Aynı zamanda alçak gönüllü kişiliği, öğrencisinin kendisinden daha ileride olduğunu söyleyebilecek kadar gerçekçiydi.

Barrow geometri derslerinde, eğrilere teğetler çizmek ve bunlara ait yorumlar vermek ; alanların hesaplanmasında kendine özgü yöntemler denemek gibi o gün için ilksel (orijinal) sayılan bazı konulara değiniyordu. Bunlar Newton'un ilgisini çekiyordu. Denilebilir ki *Diferansiel ve Integral Hesap* olarak bilinen matematik analizin bir köklü ve temel iki konusu, Newton'un kafasında olgunlaşınca kadar gelişecek ve sonuçta bunların açıklanmasıyla matematik ve bilim dünyasında adeta yeni bir devrim yaşanacaktır.[Bundan öncesi : Descartes'in Analitik Geometri'si olmalıdır.] Bu şekilde *Sonsuz Küçük* kavramı beraberinde *Sonsuz Büyük* kavramını çağırıştırıyor ; inceleme aralığı sınırları da böylece *Sınırsızlık*'a taşınıyordu. Artık *Türev* tanımlanmış ve Descartes'in armağan ettiği *Analitik Geometri* gerçek anlamda ilk önemli görevini tamamlamıştı.

20 Mayıs 1665 günü, Newton henüz yirmi üç yaşında bulunduğu sırada, *düzgün bir eğrinin bir noktasındaki teğeti ve eğriliği* konusunda yeteri kadar bilgiye ulaşmış bulunuyordu. Bunun için *sonsuz küçükler hesabı*'nı yeterince geliştirmiş bulunuyordu. Bulduğu yönteme O *Flüksiyon (Fluction)* adını vermişti. Bu sözcüğün Latince'deki karşılığı *Akmak* demektir. Newton bu deyimini kullanarak, değişen büyüklüklerin ; bunların akma veya büyüme hızlarıyla ilişkili (orantılı) olduğunu anlatmak, göstermek istiyordu.

Flüksiyon Yöntemi'nin öncesinde ise, *Binom Teoremi* olarak bilinen ve aşağıda gösterilmiş olan açılımlarla ilgilenmişti.

$$\begin{aligned}(a + b)^2 &= a^2 + 2.ab + b^2 \\(a + b)^3 &= a^3 + 3.a^2.b + 3.a.b^2 + b^3 \\&\dots\dots\dots \\(a + b)^n &= a^n + n.a^{n-1}.b + [n(n-1) / 2!] a^{n-2}.b^2 + \dots + b^n\end{aligned}$$

Bu ilişki *Matematiksel İndüksiyon* denilen bir yöntemle kanıtlanır. Burada n bir doğal sayıdır ( $n \in \mathbb{N}$  ;  $\mathbb{N}$  = doğal sayı). Bu Newton tarafından görülmüştür.  $n \in \mathbb{Q}$  ise ( $\mathbb{Q}$  = rasyonel sayı) bu durum için problemin kanıtlanması ve bu üsler için de bu ilişkinin var olduğunun anlaşılması ancak Gauss ile gerçekleşecektir. Bu zamanlarda, hala içinden çıkılamayan problemler vardır ve bunlar gelecekteki bilim adamlarının konularını oluşturacaklardır.

Isaac Newton'un ilk eseri bir fizik konusuna aittir : *Optik*. Bu kitabını 1665-1666 yıllarının o sıkıntılı, veba hastalığının kol gezdiği bir ortamda yazmıştır. Bunda, İngiltere'nin bir denizci ülke olmasının rolü de bulunmaktadır. Mercekler ve ışık ile ilgili oluşumlar, çok kişinin dikkatini çekmektedir, bu konuda çe-

şitli araştırmalar yapılmaktadır. Newton, beyaz ışıktaki renk sorununun varlığını kendisi için yaptığı bir teleskopa mercekle yontarken farketmiştir. Nasıl ki bir fizikçi, ardışık olarak birbirini tamamlamak ve bütünlemek üzere devam edecek olaylar dizisi içinde ilerleyebilmek için, bir öncesine kadar olan tüm aşamaları tam anlamıyla anlayıp çözümlenmek zorunda ise, Newton da aynı sorumluluğu hissederken, bir dizi olayın içinde kalmış, ancak bulunduğu her aşamada hiç bir şeyi tam olarak anlamaksızın geçmek gibi bir yanlış yapmamıştır. Bu, sabır ve gayret gerektiren uğraş, ancak çok iyi tasarlanmış ve hedeflenmiş bir amaç için göze alınabilir. Bu da Newton'a uyan bir yaklaşım şeklidir.

Esasen tarih boyunca görülmektedir ki, bu tür temel fikirleri belirlenmiş ve önce insan kafasında tasarım aşaması tamamlanmış olan konular, bilim dünyasına hem daha köklü hem de kalıcı bir biçimde sunulabilmiştir. Yüzlerce yıl önce ortaya atılan bu tür oluşumlar, aralarına yenileri de katılmak suretiyle, günümüz bilim dünyasının yeniden yapılanmasının temellerini oluşturmuştur.

Bilim üzerinde tartışılırken, onun geçirmiş olduğu evreler, hem gelişimi hem de zamanı simgelemiştir. Bu değişimler, güçlü ve yönlendirici fikir akımlarının ve felsefelerin, daima etkisinde altında kalmışlardır. Bunda da kişilerin öne çıkması, kaçınılmaz bir gerçektir. Nitekim sadece örnek olarak astronomi seçilmiş olursa, geçirdiği evreler için denilebilir ki ; Aristoteles ile 'Tanrıbilimsel', Kopernik ve Kepler ile 'Metafizik' ve Newton ile 'Pozitif' olmuştur. Görülüyor ki simgesel bir yaklaşımla, bilimde *Pozitif Akım* hemen hemen Newton ile başlamış sayılmaktadır.

O güne kadar, bilginin analogi türü de dahil olmak üzere, her çeşidi kullanılmış, ancak Descartes ile başlayan *şüphencilik (kuşkuculuk)* süreci, daha sonraki aşamada Newton ile *pozitivizm*'e ulaşmıştır. Arada Pascal gibi başka önemli kişilerin bulunmasına karşın, onların bilime katkıları, bir Descartes ve bir Newton düzeyinde olmamıştır. Nitekim incelemelerimiz sırasında, gerçekte Pascal'dan daha önce söz edilmesi gerekirken (tarih düzeni bakımından) görüyoruz ki bazı ayrıcalıklar nedeniyle sıralamada, öncelikler farklı değerlendirilmiştir. Bu yorumu dikkate almak zorunluluğu vardır.

Newton gencecik yaşına karşın bu alanda inanılmaz bir performans göstererek, bu yolda bir oluşumu kanıtlamıştır ki o da şudur : “ bir insanın dahi olabilmesi, bir tanrı yazgısı, bir yaratılış yasasıdır.” İşte Newton da diğer bütün dahiler gibi bu yazğıdan nasibini alan bir kişi olarak, yaptıklarıyla adını Bilim Tarihi'nin en seçkin sayfalarına yazdırabilmiştir. Böylece O da *ölümsüzler* arasındaki yerini almış olmaktadır.

Isaac Newton'un en önemli başarılarından biri hiç kuşku yok ki *Yer Çekimi Yasası (Gravitasyon Yasası)*'ni bulmuş olmasıdır. Önceleri Kopernik ile başlayan ve John Kepler'in araştırma ve çalışmalarıyla geliştirilen bu yasanın, New-

ton'a gelinceye kadar, hep bir metafizik tarafı kalmıştır. Newton tarafından matematiksel olarak açıklandıktan sonra, olay gerçek anlamda anlaşılmıştır. Ancak buraya ulaşmak o kadar kolay olmamıştır. Çünkü temel amacı itibarıyla bu modelin matematiksel gereksinmesi olan bazı konular, o günler için henüz ortada yoktur. Bunların başında da *Türev ve Integral* gibi konular gelmektedir. Bu gibi konular, biliyoruz ki *Diferansiel ve Integral Hesap* adını verdiğimiz bir matematik disiplini içinde yer almaktadırlar.

Bu gibi eksikliklerin farkına varılarak, buna dair ilk bilgiler Newton tarafından sağlanmış olmasaydı belki de 'gravitasyon yasası' asla bulunamayacaktı. Çünkü O'ndan önceki zamanda, mistik kafalı Kepler'in ortaya attığı teori *evrenin harmonik düzeniyle ilgili* olarak geliştirilmişti. O zaman için var olan matematikle yetindiği içindir ki, daha ilerisini görebilmek şansını yitiriyordu. O'nun modeli ile belki bazı gerçekleri açıklamak olanaklı ise de bununla daha ilerisini görebilmek olanaksızdı. Nitekim, gezegenlere ilişkin gözlemlerinden elde ettiği bilgiler, beklentileriyle tam olarak uyuşmadığından, kendisi de bu kuramdan vazgeçiyor ve düşüncesinden uzaklaşmış oluyordu. Gezegenlerin yörüngelerinin çember şeklinde olmadığı, onların birer elips şeklinde yörüngeler üzerinde hareket ettikleri artık anlaşılmaya başlıyordu. Bunun üzerine Kepler ünlü ve üç aşamalı yasalarını oluşturarak, açıklıyordu.

İşte bunu tamamlayan Newton'un *Çekim Yasası* olmuştur. Newton'un büyüklüğü buradadır. Çünkü ortaya koyduğu doğa yasası, mantıksal yapısı ve içeriği itibarıyla doğrudan test edilebilecek nitelikte değildir ; bu nedenledir ki bu dolaylı olarak doğrulanacaktır. Newton göstermiştir ki, kendi yasasıyla, Kepler yasasındaki tüm gözlemsel verilere, çıkarsama ile gidilebilecektir. Keza daha önce Galilei tarafından cisimlerin düşmeleriyle ilgili oluşturulan yasayla, Ay'ın konumlarıyla bağlantılı olan gel-git olayı'nı da aynı hipotezden çıkarmak olanacağı vardır. Bulmuş olduğu *Diferansiel Hesap [Newton için Flüksiyon Hesabı]* O'nun adeta sağ kolu olmuştur.

Burada bir anımsatma yapmak üzere, *Kepler Yasaları* 'nı bir kez daha tekrarlayalım. Çünkü Newton'un *Gravitasyon Yasası* 'nın kuruluşunun temelinde bu yasalar bulunmaktadır. Kepler Yasaları şunlardır :

1. Gezegenler, odaklarından birinde güneşin bulunduğu, elips şeklinde bir yörünge üzerinde hareket ederler (dolanırlar) ;
2. Güneşi bir gezegene bağlayan doğru (vektör), eşit zaman aralıklarında eşit alanlar tararlar ;
3. Her gezegenin bir tam devir yapması için geçecek zamanın karesi, gezegenin güneşe olan ortalama uzaklığının kübü ile orantılıdır.



Bu yasalar, çağı içinde bir devrim yaratacak niteliktedir. İşte Newton'un şansı, bu yasaları hazır bulmuş olmasıdır. Newton da bunu en veciz şekilde ve alçak gönüllü bir yaklaşımla şöyle dile getirmiştir :

*Eğer ben başkalarından daha ilerisini görebiliyorsam, bunun nedeni devlerin sırtına çıkmış olmamdır.*

Newton'un burada *devler* olarak ima ettiği bilginler arasında Descartes, Kopernik, Galilei ve Kepler vd.vardır. O'nun bu yasalara yaklaşımı, tam bir matematikçi yaklaşımıdır. Bunlar için gerekli *matematiksel modelleri* oluşturma çabası içinde olmuştur. O, bu tür problemleri matematik yardımıyla çözümlenmeye yönelmiştir. Böylece, gerçek çözümlere ulaşmada ve açıklamada, çok daha gerçekçi olabilmeyi başaracaktır. İşte bu düşüncelerle Newton, *sonsuz küçük* kavramını, gravitasyon yasasına uygulayarak, kendine özgü olan yasaları ifade etmiş oluyordu. Evrende herhangi iki maddesel molekül, kütleleriyle doğru, aralarındaki uzaklığın karesiyle ters orantılı bir kuvvetle birbirlerini çekmektedirler.  $k$  bir orantı katsayısı,  $m$  ve  $M$  de iki ayrı molekülün kütlelerini ve  $d$  ile de bu moleküller arasındaki uzaklık temsil edildiğine göre, söz konusu yasanın matematiksel modeli,

$$k \cdot m \cdot M / d^2$$

şeklinde oluşacaktır.

Şimdi de bu yasayı bütünlemek ve açıklamayı tamamlamak üzere *Newton'un Üç Hareket Yasası*'nı ve bunlara ilişkin yorumu anımsayalım :

1. Bir cisime hiç bir kuvvet uygulanmazsa, cisim hareketsiz kalır ya da bir doğru boyunca düzgün bir hareket yapar [bu durumda ivme sıfırdır.] ;
2. Hareket niceliğinin bağıl olarak artması, uygulanan kuvvet ile orantılıdır ve kuvvetin etki çizgisi üzerinde devam eder. Burada kütle ve hız için daima uygun birimler seçilmelidir. Bağıl artış, pozitif ya da negatif yönde olabilmektedir.
3. Etki ve tepki, karşılıklı ve ters yönlüdür. Bunu bir bilardo masasında çarpışan topların üzerinde çok iyi izlemek olanaklıdır. Bilardo masasının bir özelliği, sürtünmenin yok denecek kadar az olduğu bir oyun zemininde bunun gerçekleşmesidir. Burada çarpışan toplardan biri bütün kuvvetleri üzerinde toplayarak, etki doğrultusunda hareket ederken, diğer top sabit kalmaktadır.

Bütün bu açıklamalar içinde en çok dikkat çeken terim *bağıl artış* olmuştur. İşte bu kavram, Newton'un diferansiel hesabı bulmasına kadar uzanan bir sürecin başlangıcını temsil etmektedir. Bu ise gerek matematik ve gerekse bilim tarihi bakımından, gerçekten de üzerinde çok önemle durulması gereken bir sonuçtur. Bu gibi ayrıcalıklı oluşumlar, geleceğin matematiğini yönlendirmede ve önünü açmada devrim sayılabilecek ululuktur. Böylece bir çığır açılmış oldu-

ğu bilinmektedir. Burada konunun daha fazla ve teknik düzeydeki ayrıntılarına girilmesi elbetteki düşünülmemektedir.

Newton gravitasyon yasasını bulduğunda yıl 1666 dır ve O henüz yirmi üç yaşındadır. O'na yakıştırılan *elma öyküsü* oldukça ünlüdür. Buna değinmeden geçmek olmayacaktır. Bu, neredeyse 'efsane' düzeyine erişmiş bir öyküdür. Bu öyküde anlatılır ki, Newton bir gün bir elma ağacının altında otururken, kafasına bir elma düşer. Newton'a gelinceye kadar, herhalde binlerce insanın da kafasına bir elma ya da benzeri bir şeyler düşmüş olabilir. Ancak kimse bunu ciddiye almamış, nedenini araştırmamıştır. Ancak Newton farklıdır ve O 'herkes' değildir. O'nun için, bunun bir nedeni olmalıdır. Bunu *düşünmüş olmak* O'nu farklı kılan ayrıcalıktır. Ancak şu da belirtilmelidir ki 'neyi düşüneceğini bilmek' yani 'düşünceyi yönlendirebilmek' de ayrı bir meziyettir. İşte kimsenin o güne kadar yapamadığını yapmış olmak ve bunu da başarmak, Newton'un için bir dahi olduğunu açıklamaya yeterli bir kanıt olmaktadır. Bu *onur* böylece Newton'a ait olmalıdır. Burada *elma* bir simgedir ve önceden de kendi ifadeleleriyle yorumlandığı gibi gerçekte elma başına değil, kafasının içine, yani aklına düşmüş olan ay'dır.

Newton gravitasyon yasasını bulduktan sonra, çoğu kez Kepler yasaları ile karşılaştırmalar yapmış ve her seferinde hesap yolunu yeğlemiştir. 1684 yılında bir gün Halley'in bir sorusu ile karşılaşır. Halley, O'na, "gezegenlerin eliptik yörüngelerini hangi yasa gereğince açıkladığı" şeklinde bir soru yöneltince verdiği yanıt şu olmuştur :

" *Uzaklığın karesiyle ters orantılı olan bir çekim vardır !* "

Halley, başkalarının da kışkırtmalarıyla, adeta Newton'u köşeye sıkıştırmak istercesine bir başka soru daha yönetecek ve "nereden biliyorsun ?" diyecektir. Buna aldığı karşılık ise şudur :

" *Çünkü hesapladım !* "

Daha sonra Newton bunu göstermek ister, ancak bu hesabı kaybettiğini anlayınca oracıkta bütün hesabı yeniden yapacaktır. Hatta bu hesap sırasında yaptığı bir hata nedeniyle sıkıntılı anlar yaşamışsa da, hatasını çabucak bulacak ve yasayı adeta yeniden keşfetmiş olacaktır. Bunlara karşın bu yasanın ortaya çıkması ve herkes tarafından öğrenilebilmesi için en az yirmi yılın geçmesi gerekmiştir. Çünkü kendisine ulaşan bilgilerin yer yer yanlış oluşu, O'nun bu konuda ikircikli yıllar geçirmesine neden olacaktır. Ayrıca bu oluşumu, bir matematik model ile açıklamayı yeğlediğinden, bu işinin aksamasına neden olmuştur.

1666 yılına gelindiğinde, önceden başlayıp da hala bitiremediği bir eseri vardır. Matematik ile ilgili bu kitaba, kafasında olan herşeyi yazmak istemesi düşüncesine koşut olarak, sürekli bir gelişme gösterince, bir türlü sona ulaşılamamaktadır. Çünkü O durmadan çalışmakta, bu kitaba eklenmesi gereken yeni ye-

ni konular çıkmaktadır. Her yeni konunun burada yer almasını istemesinin bir sonucu olarak kitabın farklı bir şöhreti olmuş ve bu “bitmeyen kitap” olarak tanınmaya başlamıştır. O bundan asla vazgeçmemiş ; arada farklı konularda çalışmalar yapmışsa da bu kitabı, kafasında ayırdığı bir yerde yazmaya devam etmiştir. Sonuçta ortaya *Doğal Felsefenin Matematik Prensipleri (Philosophie Naturalis Principia Mathematica)* adını verdiği şaheseri çıkmıştır. Bu eser bilim literatüründe, kısaca *Principia* kısa adıyla tanınacaktır.

Newton'un çalışma konularından biri olan ve günümüzde de önemini koruyan *Pertürbasyon Kuramı*, O'nun bilime kazandırdığı farklı bir bilimsel çalışma alanıdır. Bu kuram o tarihlerde, sadece Ay'ın hareketlerine göre düzenlenmiş görülsede zamanla gelişerek, günümüzde çok daha farklı alanlardaki çalışmalarda kullanılmaktadır. Ay'ın sadece dünya değil, güneş tarafından da çekildiği varsayımına dayalı olarak ortaya konan bu kuram, günümüzde vardığı aşamada, örneğin elektronların yörüngeleri ile ilgili problemlerde de kullanılabilenekte, özellikle Helium atomuna uygulanması, olaya ilginç bir boyut katmaktadır.

Newton'un bu kuramsal çalışması, daha sonra bazı yeni buluşların ve icatların yapılmasında öncülük etmiştir. Newton *gezegenlerin pertürbasyonu* kuramına başlamış ve çalışmalar sonunda XIX.y.y.da Neptün ve XX.y.y.da sa Pluto gezegenlerinin keşfi olanaklı hale gelmiştir. Gravitasyon yasası ile ilgili olarak Tycho Brahe (1547-1601) ve Flamsteed (1646-1719) tarafından yapılan çalışmalar sonunda, 'Ay'ın düzensiz hareketleri' belirlenebilmiştir. Keza aynı yasa ile dünyanın üzerine etki eden kuvvetler belirlenerek, gerek ilkbahar noktasının presesyon olayı, gerekse kutuplardaki basıklık gibi, gözlem sonuçlarına, bilimsel açıklık getirebilmiştir. Örneğin, Venüs'ün kutuplardaki yassılığını tam olarak öğrenebilirsek, eksenini etrafında tam bir dönmenin ne kadar zamanda tamamlanacağını kesin olarak söylemek de artık olanaklı hale gelecektir.

Newton tarafından ortaya atılan şu kuram oldukça ilginçtir : *Aynı merkezli küresel ve homogen yüzeylerle sınırlanmış boş bir cisim içinde herhangi bir noktaya konmuş küçük boyutlu bir cisme hiç bir kuvvet etki etmeyecektir.*

Bu kuramın özellikle bir sanatçı grubuna çok yaradığı tartışmasız doğrudur. İllizyon sanatı ile uğraşanlar, bir çok numaralarında, bu gibi fizik yasalarından yararlanmaktadırlar. İşte *Principia*, bu gibi pek çok değişik konuyu, bir arada içermekte ve konuların matematiksel düşünce sistemine göre modellenerek sunulmuş olması, ayrıca farklı bir özellik olarak görülmektedir. Bu da sonuçta O'nu daha da büyük yapmaktadır.

Newton'un ortaya attığı bu sistem ve teoriler, derhal 1699 yılından itibaren Cambridge Üniversitesinde ve 1704 yılından itibaren de Oxford Üniversitesinde öğretilmeye başlanacaktır. Buna karşın Avrupa bir süre daha Descartes'in

etkisinden uzaklaşamayacak ve uzun bir süre, yaklaşık elli yıl süreyle Newton' u yavaş yavaş anlamaya ve kabullenmeye başlayacaktır. Bu ülkelerin başında da Fransa gelmektedir. Newton'dan neredeyse bir yüzyıl sonra, bu konuların bu ülkedeki en büyük takipçisi ve yapıcısı olarak Laplace görülmektedir. O, bu işi adeta üzerine almış olarak görülecektir.

Newton'un önemli ilgi odaklarından birini *teoloji* bir diğerini de *kimya* oluşturmaktadır. Bunlar yaşadığı çağın önde ve güncel konuları olmaları nedeniyle herkes gibi Newton'un da ilgisini çekmektedirler. Ancak ne var ki, O 'herkes' değildir. O'nun olaylara yaklaşımı ve bakışı, daima bir bilim adamı davranışına uygundur. O genç yaşlarında olmasına karşın, görmesini ve de düşünmesini becerebilen bir yetenektir. Bu yaklaşımları sonucu *Modern Kimya*'nın ilk bilgilerine ulaşan kişi olmuştur. Bununla kimya biliminin gelişmesine katkısı oldukça büyük olmuştur.

Teoloji'ye dair çalışmaları da en az kimya için yaptığı çalışmalar kadar ilginç ve değerlidir. O, iyi bir dindardır ve inanç sahibidir. Buna karşın O hemen pek çok kişinin ne olduğunu daha tam anlamadan kabullendiği çeşitli savları, çözmeye ve anlamaya çalışmaktadır. [Anımsanırsa, bunu Descartes de yapmıştı.] Böylece O, örneğin Tevrat gibi bazı din kitaplarını inceleyerek, karşılaştırmalar yapmak ve tarihi gerçekleri araştırmak gibi bazı yollar deniyordu. Bazı şeyleri yerli yerine oturtmaya çalışıyordu. Aynı cümleden olarak, örneğin 'Daniel'in kehanetleri'ni inceleyerek kanıtlamaya uğraşılıyor ; Apocalypse adlı şiirin anlamını kavramaya ve kanıtlamaya kalkışıyordu. O'nun yaşadığı çağda teoloji, bütün bilimlerden önde geliyor ve ilimlerin kraliçesi sayılıyordu.

Newton'un renkli yaşamında, O'nun bilim adamlığının yanısıra çeşitli görevlerde bulunduğu görülmektedir. Çok genç yaşına karşın, adının etrafında oluşan saygı ve güven, bir değerler çemberi oluşturmaktadır. Bir çok çevre O'nun ile çalışmanın gururunu yaşamak, O'nunla bir arada olmaktan onur payı çıkartmak peşindedir. Çok aranan ve sorulan Newton ise sakin ve olumlu tavırlarıyla bu gibi davetlere elinden geldiğince yanıt vermektedir. Bu davetler sonunda bir çok komisyonda görev alacak, çeşitli çalışma gruplarına katılacaktır. Bunlar arasında ilginç görevler de bulunmaktadır.

1672 yılında, *Royal Society* yani *Bilimler Akademisi* adıyla bilinen ve gerçek adı *Londra-Kraliyet Doğal Bilgiyi Geliştirme Derneği* olan kuruma üye olarak seçilir. Bu derneğin diğer adı, *Görünmeyen Üniversite [Invisible College]*'dir. Bu dernek, 1645 yılında kurulmuştur. 1648 yılında Oxford'da şube açacak kadar gelişmiştir. 1660 yılında açtığı şubeleri Londra'da birleştirerek çok daha güçlü bir kuruluş haline gelmiştir. Derneğin ilk başkanı Robert Moray'dır. O, hazırlamış olduğu projelerle Kral Charles II'nin huzuruna çıkacak ve gerekli izini alacaktır. 1662 de Kral tarafından tescil edilerek, böylece saraya bağlı ve

onun himayesindeki bu kuruluş, bundan böyle *Royal Society* olarak anılmaya başlanacaktır.

Newton buraya seçildikten sonra bir ilki gerçekleştiriyor ve akademik çevrelerde, o güne kadar duyulmayan bir ad altında, bir bilimsel toplantı düzenliyordu. O, buna *seminer* diyordu. İlk semineri ; ‘Teleskoplar ve ışığın korpüsküler teorisi’ adını taşıyordu. Daha sonra *Optik* hakkındaki etüdü ile ilgili bir rapor vermek için üç üyeden oluşan bir komisyon kuruluyordu. Bu komisyonda Newton’u hiç çekemeyen, aksi tavırlı bir bilim adamı olan Hooke da bulunuyordu. Bu adam, diğer iki üyeyi de etkileyince, Newton’un bu çalışması için olumsuz bir sonuç çıkacaktır. Bunun üzerine ortalık karışır. O güne kadar hep gayet sakin görünen Newton gitmiş, yerine parlamış ve işi koparma noktasına getirmiş bir başkası gelmiştir. Bu olay O’nu hayli üzümüş ve bir süre bilime karşı soğuk davranmaya başlamıştır. Ama et, tırnaktan ayrılır mı ? O, gerek kırgınlığını ve gerekse ayrılma isteğini, 18 Kasım 1676 günü yaptığı bir konuşmada şöyle dile getirmiştir :

“ Görüyorum ki ben kendimi felsefenin esiri yaptım ; fakat M.Lucas’tan (bu kişi komisyon üyelerinden biridir) yakamı sıyrıyorum. Kendi zevkim ve arkamdan gelmek üzere bıraktığım şeyler için yaptıklarım hariç, ben ona tam bir kanaatle ve her zaman için Allahaismarladık diyorum ; zira görüyorum ki insan ya karar vermeli, ya da yeni bir şey yapmamalı ya da keşiflerini savunmak için onların esiri olmalıdır. “

Newton yaşamı boyunca hiç evlenmemiştir. O’nun tek gönül macerası 1661 yılında yaşanmıştır. Pansiyon kaldığı evin sahibi, eczacının kızını görecektir ve ona aşık olacaktır. Bu ilgi, iki gencin nişanlanmasıyla devam edecektir. Ancak Newton işleriyle o kadar meşguldür ki, nişanlısına gerektiği kadar zaman ayıramadığı gibi, bir arada oldukları zamanlarda da, belki de dünyanın en sıkıcı insanıdır. Nişanlısının tahammül sınırına gelindiği gün bu birliktelik bitecek ve bu konuda Newton’un yaşamında ikinci bir deneme dahi görülmeyecektir.

Gençliğinde veba salgını nedeniyle çok sıkıntılı geçirdiği iki yılın dışında, genellikle, sade ve varlıklı bir yaşam geçirmiştir. Esasen çok genç yaşlardan başlayarak ünlü olması ve akademik çevrelerde iş yaşamının içinde olması ; bunu da ömrü boyunca devam ettirmesi sonucunda hiç bir zaman maddi darlığa düşmemiştir. Hatta bazen aynı anda bir kaç görevi birden yürütmek gibi zorlu günleri de olmuştur. 1696 yılında ‘Warden of the Mint’ ünvanıyla, İngiltere Darphanesi’nin başına getiriliyordu. Görevi, ülkenin parasını basan bu kurumu yönetmektir. Bu görev daha sonra, burada da yeni bir ünvan sahibi olmasını sağlayacaktır. O’na, darphaneye özgü olan *Master* ünvanı veriliyordu. Bu 1699 yılında gerçekleşmiştir. Görevini o kadar severek yapıyordu ki O diğer masterler arasından sıyrılarak, en değerli master olmayı başarıyordu. Aynı zamanda par-

lamentoda, Cambridge Üniversitesi'nin temsilci üyesidir. Onları izleyen 1703 yılında ise, daha önce üyesi olduğu ve çeşitli görevler yaptığı *Royal Society*'ye başkan olarak atanıyordu. Bu görevi, ölünceye kadar devam edecektir. Bütün bu işleri hiç aksatmadan, büyük bir özveriyle ve başarıyla sürdüren Newton'a 1705 yılında, Kraliçe Anne tarafından *Sir* asalet ünvanı yöneltiliyordu. Bu unvan aynı zamanda şövalye olduğu anlamına da geliyordu. Böylece adının önüne eklenen bu asalet ünvanıyla artık O "*Sir Isaac Newton*" olarak tanınacak ve anılacaktır. Ancak bu ünvanın darphanedeki üstün başarılı görevinden mi, yoksa bilim adamı kimliğiyle yaptığı çok başarılı çalışmalarından ötürü mü verilmiş olduğu tam olarak açıklık kazanabilmiş değildir. Araştırmamızda, bunun yanıtını oluşturacak bir bilgiye ulaşamadık. Buna ilişkin çeşitli yorumlar bulunmakta ve daha çok darphanedeki görevinden ötürü bu ünvanın verilmiş olabileceği olasılığı ağırlık kazanmaktadır.

Newton ilerleyen yaşlarında dahi pırıl pırıl bir zekaya sahiptir. Bu konuda yaşanmış bir olay bu konuda adeta bir delil olmaktadır. 1716 yılında yani Newton yetmiş yaşında olduğu yıl, Leibniz adeta çağdaşı olduğu bütün matematikçilere karşı, bir çeşit sınav ya da yarışmaya çağrı yaparak, kendisinin çok güç ve uzun süren bir çaba sonunda ulaştığı bir çözümü ortaya atarak, bir tartışma ortamı yaratmıştır. Amacı kendisinin en büyük olduğunu göstermektir. Bir başka yoruma göre, hedef doğrudan Newton'dur, ancak Leibniz üstü kapalı bu yolu seçmiştir. Problem ise, matematikçi meslektaşlarının yakından tanıdıkları, "*bir parametreye bağlı bir eğri ailesinin dikgen (ortogonal) yörüngelerinin bulunması...*" Bu konu günümüzde, üniversitelerimizin fen ile ilgili olan ve matematik derslerinin bulunduğu sınıflarda, *diferansiel denklemler* konusu içinde, sıradan bir konu olarak işlenmektedir.

Newton bu problem ya da konu hakkında bilgi sahibi olduktan bir kaç saat sonra sonucu alıyor ; problemi çözüyordu. Bu şekilde Leibniz, hiç de ummadığı bir durumla karşılaşmıştı. Bu da gösteriyor ki Newton ilerliyen yaşına karşın hala akıl ve zeka küpüdür. Newton her insanın ulaşamayacağı kadar tüm nimetleri elde etmiştir. Öncelikle bir yaradılış seçkini olarak ve sağlığından ün ve şerefe kadar tüm insansal değerlerin hepsine sahip olmuştur. Ancak bütün bunları da tartışmasız hak etmiştir.

O'nun yaşamının belki de tek şanssızlığı, yaşamının son iki yılında taş hastalığı nedeniyle hayli sıkıntılı ve ızdıraplı günler geçirmesidir. Ancak en zor anlarında bile etrafındakileri sakinleştirebilecek sözler bulabiliyordu. Sessiz ve sakin bir şekilde 20 Mart 1727 günü sabaha doğru, seksenbeş yaşında olduğu yıl, yaşama veda ediyordu. O'nu Westminster Abbaye'inde toprağa verdiler.

Buraya kadar yapılan açıklamalardan da anlaşılacağı gibi, Newton gibi dahiler başlıbaşına bir ekol ve çağ atlatıcıdırlar. O'nun seksen yıl süren ve dolu do-

lu yaşanmış ömrünün bu süreci sırasında, aynı zamanda bazı karşılaştırmalar yapılarak, dünyada bilim adına neler olup bittiğini şöylesine gözden geçirmekte yarar vardır. Çünkü Newton ve çağdaşları, ürettikleri bilimsel değerlerle öylesine büyük işler başarmışlardır ki, bunun sonuçları, aradan geçen yüzyıllardan sonra bile günümüzde dahi etkili olmaktadır.

Newton'un çok yönlü bir bilim adamı ve bir filozof oluşu, sadece matematik de değil, daha farklı bir çok bilim dalında da kendisini hissettirmektedir. İşte çağdaş bilime giden yolda, bizlere önemli bir yol gösteren bu büyük adam, Sir İsaac Newton'dur.

Newton, Galileo Galilei'nin öldüğü 1642 yılında doğmuştur. O tarihten itibaren özellikle Avrupa, açıklanan bazı nedenlerden ötürü, bilim alanında inanılmaz mesafeler almış bulunuyordu. Çağdaşı olan Pascal önemli işler başarıyordu. Örneğin O, Newton'un yeni doğduğu sıralarda, *Hesap Makinası* yapmak gibi işlerle ilgileniyordu. Bununla ilgili ayrıntılar daha sonra verilecektir.

Cebir'e ve Sayılar Teorisi'ne karşı başlamış olan ilgi, yeni yeni kavramların ortaya atılmasıyla giderek artıyordu. Örneğin François Viète (1540-1603) tarafından cebirsel denklemlerin köklerinin bulunması için ortaya atılan bir yöntem ile birlikte, bugün dahi kullandığımız *cebir işaretleri* de, sistemli bir şekilde ve birbiri ardına cebir içindeki yerini alıyordu. Bu konuda Albert Girard (1595 - 1632), sayılar arasına ilk kez *Sanal Sayı* ya da *Kompleks Sayı* içinde kullanılan, *karesi (-1) e eşit olan sayı*'yı [ $i^2 = -1$ ] tanımlıyordu. Böylece, diğer sayılar arasına katılan bu tür sayıların kullanılmasıyla, sayı kavramı genişlemiş oluyordu. Girard Desargues (1591-1661) ise geometriye, *Kutupsal (Polar) Koordinat* kavramını kazandırıyor.

Diğer bilim dallarında da, matematikteki bu temel yeniliklerle bağımlı ya da bağımsız, çeşitli araştırmalar ve çalışmalar yapılıyor ; bir çok yenilik bilim defterine kaydediliyordu. Fizik'te görüldüğü gibi, yeni matematikleri kullanarak, William Gilbert gibi güçlü bilim adamları, doğa yasalarının bir çoğuna yeniden yönelip yeni yorumlar getirirlerken, aynı zamanda Galilei'nin yaptığı teleskop ile uzayın yeni boyutlarına ulaşılmaya çalışılıyordu.

Tıp alanında da daha cesur girişimler başlatılmıştı. Yeni düşünürler, bu alanda önemli yenilikler geliştirmektedirler. Örneğin ilk kez *pansuman* kavramı bulunuyor, ateşli silahlarla açılmış yaraların sadece kızgın yağla dağlanması şeklinde yapılagelen müdahale şekli yerine, bundan böyle 'pansuman' geçecektir. Daha da önemli bir gelişme ; kol ve/veya bacakların kesilmesi durumunda damarların bağlanması uygulamasının, kızgın demirle dağlamanın yerini aldığı şeklindedir. Genel cerrahi alanındaki bu gelişmelerin, artık tıp alanında da çağdaş anlamda bazı gelişmelerin olduğunu muştulamaktadır.

1509-1590 yılları arasında yaşamış olan ve modern cerrahinin babası sayılan

Fransız cerrah Ambroise Paré, bu alanda ünlü olan bir büyük bilim adamıdır. Rönesans öğretisinin de etkisiyle yeni oluşan kavramlar içinde, bilimdeki pozitif yaklaşımla, insana yönelik en yakın alanda da reformist atılımların yapılmış olmasını, bilimin bir zaferi saymak gerekmektedir. İşte bu yaklaşımla, Paré'nin katkıları için, insanlık adına olsa olsa kıvanç duyulabilir. O, 1545 yılında yayımlanan ; içeriği itibariyle o güne kadar emsali olmayan *La Méthode de Traiter les Plaies Faites Par les Arquebuses et Autres Bâton à Feu (Arkebüzlerle ve Diğer Ateşli Silahlarla Açılan Yaraların Tedavi Yöntemi)* adlı modern tıp kitabı ile, kendi alanında bir devrim gerçekleştirmiştir.

Yine tıp alanında çağdaşlaşma yolundaki diğer çalışmalar da insan anatomisinin daha ayrıntılı incelenmesine olanak bulunmasıyla, giderek gelişmektedir. İnsan kadavrası üzerindeki *açıklama (teşrih)* yasağının kalkmasıyla, bu alanda çalışanlar daha gerçekçi bilgilere ulaşabilmeye başlamışlardır. Çok ilginç olduğunu bildiğimiz Leonardo Da Vinci (1452-1519)'nin bu konudaki çalışmalarıysa, O'nun üstün sanat erki ile, tıbbın emrine verdiği eserler yardımıyla daha o tarihlerde insan anatomisini tanımakta bir öncelik sağlanmış oluyordu. Son derecede hatasız, insan kemik ve kaslarını gösteren posterleri, resim levhaları inanılmaz güzellikteydi. Keza kalbin ve damarların işlevini çok iyi anlatan levhalar yapmıştı. Ne var ki bunlar ancak XIX. ve XX.y.y.da yayımlanabilecektir. Zaman zaman görülüyor ki insanlık nelerden yoksun kalmıştır. Buna karşın, bu dalın ustası olarak İtalya tıp fakültelerinde görev yapan ve aslen Flemenk'li olan Andreas Vesalius (1514-1564) gösterilmektedir. 1543 yılında yazmış olduğu, *De Humani Corporis Fabrica* adını verdiği ünlü eserinde, kendisinden önce yazılmış çeşitli eserlerdeki hataları ortaya koyduğu gibi, anatomi konusunda da ortaya attığı yeni fikirlerle, alanında hak ettiği bir üne kavuşmuştur. Vesalius kalbin sağ ve sol yarısı arasında bağlantı olmadığını kanıtlamakla, bazı çevrelerce eski bilginlere karşı saygısızlık yaptığı şeklinde bir yorumla adeta aforoz edilmiştir. İşte bu da bir yaklaşım !

Görülüyor ki sırf bu nedenle Vesalius çalışmalarını bırakmış, bilimi adeta boykot etmiştir. Yani bir büyük bilim adamı ya da tıp adamı küstürülmüş, işinden soğutulmuştur. Bu da tutucuların zaferi sayılmıştır. Ne yazık ki bilim tarihi bunun gibi bir çok örnek içermektedir.

Ancak bilimde durmak, duraksamak yoktur. Vesalius yoksa, başkaları vardır. Nitekim daha sonra bu alanda çalışmalarıyla öne çıkmaya başlayan iki ad, iki İtalyan bilgin görülmüştür : G.Fallope (1523-1562) ve B.Eustachio (1520-1574). Tıp alanındaki çalışmalardan söz açılmışken, İtalyan M.Malpighi'nin (1628-1694) kılcal damarları keşfetmesini ve keza alyuvarları bulmasını kayıt etmeden geçmeyelim. Bunlardan ilki 1661 yılında, ikincisi 1665 yılındadır. Ayrıca Hooke tarafından *hücre* kavramı o tarihlerde ilk kez ortaya atılmaktadır.



Aynı zamanlarda kimya ve biyoloji benzeri bilim alanlarında da durmadan yapılan yoğun çalışmalar, bilimde kazanılan ivmeyi gösteriyordu. Yeni yeni elementler bulunuyor, biyolojide örneğin 1686 yılında, İngiliz John Ray (1627-1705) *Historia Plantarum* adlı kitabında, *bitki türleri* kavramına açıklık getiriyor ve saptadığı 18655 çeşit bitki türünü tek tek tanıtıyordu. Gerçek işi kumaş dokumacılığı olan Hollanda'lı Antoine Van Leeuwenhoek (1632-1723), kendi mesleğinde kullanılmak üzere 1673 yılında bir mercek (büyüteç) icad ediyordu. Leeuwenhoek gerçekte bunu *iplik saymayı kolaylaştırmak* amacıyla tasarlamış bulunuyordu. O, bu işi başardığı gün, bilmiyordu ki bir gün onun bu yontulmuş camından hareketle çamurlu sulardaki görünmeyen canlılar, görülebilecekti. O, bu yolla mikroskopik canlıları görmeye başlayınca, kendini bu gibi işlere vermiş, bir dokumacıdan bir araştırmacı çıkmıştır. O artık örneğin çamurlu sulardaki incelemelerini bataklıklar üzerine yöneltmiş ve bu konuda yoğunlaşmıştır. Böylece ilk kez *tek hücreli yaratıklar*'ın varlığı ortaya çıkarılmıştır. O, bunlara *hayvancık* adını vermiştir. Daha ileri giderek, *spermeleri* incelemeye başlamıştır. Daha sonra da *çürük dişler* ile ilgili çalışmaları başlatıyordu. O artık bir bilim adamıydı ve tam elli yıl süre ile bu gibi çalışmalarında ulaştığı bulguları Royal Society'ye göndermeye devam etti. Spermeler konusunda, O'ndan önce Hollanda'lı bir tıp adamı J.L.Ham'ın çalışmaları bulunmaktaysa da, Leeuwenhoek'in çalışmaları da yabana atılır gibi değildi.

Böylece hiç bir akademik eğitimi olmasına karşın bir dokumacı, bilim dünyasında kendine yer bulabiliyor, *büyüteç* ile elde ettiği bilgileri kullanarak, bilimde bazı yeniliklere adını yazdırabiliyordu. İngiltere'nin en gözde bilim kuruluşu Royal Society, O'na bir bilim adamı gibi değer veriyordu. O, bilim tarihine ilk *mikrobiyolojist* olarak geçiyordu.

Avrupa artık bilimin nasıl yapılacağı hakkında, eski çağlardan kalan okullaşma olgusunu da dikkate alarak, az çok bir bilgi sahibi olmuştu. Yani giderek *kurumlaşma* ön plana çıkmaya başlayacaktır. Bunlar da *akademik çeşitliliği* içerecek şekilde düzenlenmeliydi. Kurumlar, kuruluş amacına uygun bir şekilde bilimsel çalışmalara yönelmeli ; bunlar arasında mutlaka bilgi aktarımı sağlanmalıydı. Bu anlayış ve ilkeler bu yapılaşma sürecinde bilim dünyasında ortak bir anlayışla karşılanınca, sonuçları da bilimin gelişmesine çok olumlu bir biçim yansımıştır. O tarihe kadar açılmış olan üniversiteler, hem sayıca çok az, hem de tekdüze idi. Bu gelişmelerden sonra, işlevsel boyutu da dikkate alınarak, hem çeşit hem de kalite yönünden hayli çağdaş üniversiteler görülmeye başlanacaktır. Bir de bunların yanına, kuruluşu itibariyle üniversite nitelikli olmasa da *Bilim Akademileri* türünden bilimsel kuruluşlar konulduğunda, hayli zengin bir çalışma ortamına ulaşıldığı anlaşılmaktadır. Royal Society bu alanda ilk örnek sayılmakla birlikte, bunların sayısı hızla artmış, Avrupa'nın bütün bü-

yük merkezlerinde, benzeri bilim akademilerinin kurulduğu görülmüştür. Berlin Bilim Akademisi, Paris (M.Mersenne) Bilim Akademisi, Roma Bilim Akademisi, Moskova Bilim Akademisi, Viyana Bilim Akademisi, vd. bu alandaki kurumlar olarak sıralanabilecektir.

1666 yılında Paris'te Bilimler Akademisi kurulmuş, ardından 1667 yılında Paris Rasathanesi devreye girmiştir. Daha sonra, 1675 yılında, ünlü Greenwich Rasathanesi kurulmuştur. Bu kervana Almanya da katılmış, 1700 yılında Berlin Bilimler Akademisi'nin kuruluşu gerçekleşmiştir. Bunların herbiri, etkin bilimsel ağırlıklı çalışmalara önemli katkılarda bulunmuşlardır.

Önceden bir kısmına değinilen bazı oluşumlar ve buluşlardan, zaman içinde çıkılan yolculukta astronomi, fizik, kimya, biyoloji ve hatta jeoloji gibi empirik bilim dallarında durmadan üretilen bilgiler, eskilerine oranla, çok daha değerli olup herbiri bir çok yeniliklere neden olmaktadır. Ayrıca giderek yakınlaşan bilim çevrelerinde, aynı konuda çalışanlar artık birbirlerini izleyebilecek ve denetleyebilecek düzeyde bir ortak kamu oluşturabilmişlerdir. Oluşan bilgilerin değişimi ve transferi kolaylaşmıştır.

Bu kronolojik düzenlemeye göre, şimdilik 1700 lü yıllara kadar sürecek zamanla sınırlı kalan bir aralıkta neler olduğu şöyle bir araştırılırsa, o yüzyılda ne kadar etkin bir yapılanma ile karşı karşıya olunduğu anlaşılacaktır. Biyoloji ve tıp alanlarındaki önemli görülen çalışmalara kısmen de olsa, değinilmişdi. Şimdi de diğer alanlarda ne gibi önemli çalışmalar yapıldığını izlemeye alalım.

Fizik alanında : 1600 yılında İngiliz Gilbert, *De Magnete* adlı kitabıyla ilk kez 'manyetizma ve elektrostatik' hakkında bilgiler sunuyordu. 1618 yılında ilk mikroskop kullanılmaya başlıyordu. 1620 yılında ise Hollanda'lı bir astronom ve matematikçi olan Snellius, ışığın kırılma yasası ile ilgili açıklamalarda bulunuyordu. 1632 yılı, cisimlerin düşme yasasının Galilei tarafından bulunduğu yıl olarak tarihe geçmiştir. 1638 yılında aynı Galilei *Discorsi e Dimostrazioni Matematiche Intorno a Due Nouve Scienze* adlı eserinde, sarkaç hareketleri yasalarını ortaya atıyor, ayrıca merminin havada giderken izlediği parabolik hareketin yorumunu yapıyordu.

1654 yılında Otto von Guericke tarafından 'Magdeburg Yarı Küreleri' ile ünlü deney gerçekleştiriliyordu. İçindeki hava boşaltılmış iki küre, bir bütün olarak iki taraftan sekizer ata bağlanıyor, atların bütün çabasına karşın bu iki küreyi birbirinden ayırmak mümkün olmuyordu. Böylece *hava basıncının büyüklüğü* hakkında, tarihe geçen bir deney gerçekleştirilmiş olmaktadır. 1665 yılında İngiliz Robert Hooke (1635-1703), kadranlı barometre'yi icat etmiştir. 1666 yılında ise, önce de değinilmişti, Newton tarafından 'beyaz ışığın prizmada ayrışması'na ilişkin ilk deneyler gerçekleşmiş ve bununla ilgili kuramsal çalışmalara başlanılmıştır. İki kefeli terazinin keşfi ise 1670 yılında görülecektir. Bundan

üç yıl sonra da, yani 1673 yılında Huygens, ‘merkezkaç kuvveti’ tanımlayacak ve ayrıca ‘bileşik sarkaç’ın yasaları hakkında bilgiler sunacaktır. O, iki yıl sonra saatin yapımında, zembereği ilk kez kullanan kişi olacaktır. 1676 yılında çok önemli bir iş beceriliyor ; Danimarka’lı Olaus Römer (1644-1710) tarafından ‘ışığın hızı’ ilk kez ölçülüyordu. Bu kez sahneye Huygens çıkacak ve 1690 yılında, ‘ışığın bir dalga hareketi’ olduğu savını ileri sürecek ve buna ilişkin yasaları açıklayacaktır.

Kimya alanında : 1648 yılında önemli bir hareketlenme görülür. Belçik’li bir kimyager ve tıpcı olan J.B.Van Helmont’un ünlü eseri *Ortus Medicinae*’de ilk olarak gaz kavramı ve gaz kimyası hakkında yepyeni bilgiler veriliyordu. 1661 yılında ise ilginç bir adla sunulan bir eser, kimya alanında uğraş verenlerin dikkatini çekiyordu. Kitabın adı *The Sceptical Chymist* idi. Yani Türkçe’deki karşılığıyla *Şüpheli Kimyacı*...Bu kitabı sunan, ünü gitgide artan bir İngiliz bilim adamı Robert Boyle (1627-1691)’den başkası değildi. Bu kitabında O kimyasal elementin tanımını veriyordu. Bu tanımında, kimyasal elementi parçalanamayan olarak açıklıyor ; basit ve bileşik cisimleri ayırt etmenin yollarını gösteriyordu. Bunun için geliştirdiği teknikleri de burada açıklıyordu. O’nun öğrencisi olan John Mayow (1640-1679) bu konudaki çalışmalarını ‘solunum ve yanma’ yönünde geliştireyordu. 1669 yılında *etilen* keşfedildi. Keşfeden de Alman bilim adamı J.J.Becher (1635-1682)’dir. Aradan altı yıl geçecek, yani 1675 yılında bir Fransız bilim adamı Nicolas Léremy (1645-1715) *arsenik* denilen zehirli maddeyi bulacaktır. 1676 yılı da yine bir Fransız bilim adamının keşfine tanık olacaktır. Bu kez Edme Mariotte (1620-1684), gazlarla ilgili çalışmaları sonrasında, eriştiği kuramsal bilgileri açıklıyordu. ‘Gazların sıkıştırılması’ ile ilgili yasalar artık O’nun adıyla anılacaktı. 1679 yılında ise Kimya alanında, yaklaşık yüz yıldan fazla bir süre egemen olacak bir *Filojiston Kuramı* ortaya atılıyordu. Bunun kurucusu Georg Ernst Stahl (1660-1734) adlı bir Alman bilginidir. Bu kurama göre : “ ağırlığı olmayan ve ele gelmeyen bir unsur vardır ve cisimler kendi benzerlerini daha büyük bir istekle yakalarlar “ denilmektedir. O aynı zamanda önemli bir hekimdir. 1687 yılında bir süre Saksonya-Weimar Dükü’nün hekimliğini bile yapmıştır.

Kimyadaki bu başarısı yanında, tıp alanında da önemli bir buluşa adını yazdıracaktır. Halk Üniversitesi profesörlerinden olan Stahl, *Animizm* adı verilen sistemin kurucusu olmakla da ünlüdür. Bu konudaki açıklamalarını içeren *Theorica Medica Vera* adlı eseri 1707 yılında yayımlanacaktır.

Astronomi alanındaki çalışmalar da şöylece toparlanarak, özetlenebilir. 1596 yılında Hollanda’lı David Fabricius tarafından *Mira Ceti* keşfedilmiştir. Bu tanınan ilk ‘değişken yıldız’dır. Daha sonra, 1603 yılında bir Alman bilim adamı J.Bayer burçları oluşturan yıldızları, parlaklıklarına göre adlandıracaktır. Gali-

lei tarafından, 1610 yılında Jüpiter'in dört uydusu birden bulunuyordu. Aynı zamanda güneş rasatları da yapan bilim adamları D.Fabircius ve Ch.Scheiner, güneş lekeleri ile ilgili ilk bilgileri oluşturmaya başlamışlardı.

1636 yılında Ay'ın görünen yüzünün ilk haritası bir Fransız ressamı Claude Mellan tarafından gerçekleştiriliyordu. 1655 yılında, Satürn'ün halkası ve bir uydusu olduğu belirleniyordu. Bu konudaki esas bilgileri Christian Huygens (1629 –1695) ortaya atmıştı. 1662 yılında ilk kez *retikül* adlı gözlem aracı icad ediliyordu. Bir gümüş tel kafesten oluşan ve üzerinde çok ince iki çapraz kılın bulunduğu bir delik yardımıyla, kesin gözlem yapmaya yarayan bu araç, İtalyan Cornelio Malvasia (1603-1664) tarafından düşünülmüştü. 1672 yılında ise dünya ile güneş arasındaki uzaklık, ilk kez hesaplanıyordu. Bunu başaran bilim adamları ise Fransız J.D.Cassini, J.Picard ve J.Richer'dir.

Matematikteki gelişmelerin bir kısmına daha önceden değinilmiş olundu. Ancak geleceğe dönük olarak, bazı matematikçilerden söz edilirken, ister istemez yine benzeri konulara yönelmek kaçınamayacağımız bir zorunluluk olacaktır.

Yaklaşık yüz yıl gibi bir süreyi kapsayan bu açıklamalarımız içine, yukarıdakilerden farklı başkaca konuları da sokmak, bilim adına sevindirici olan gelişmeleri incelemek, konumuzun gelişmesine kuşkusuz katkıda bulunacaktır. Böylece, ilginç sayılabilecek, ancak o oranda da önemsenecek bazı önemli buluşlara ilişkin bilgilere ulaşılabilecektir.

Denis Papin (1647-1712) adlı bir Fransız bilgini, kendi adıyla da anılacak olan *Papin Tenceresi*'ni yapmıştır. Gerçekte bu bir 'emniyet sübabı' üzerine kurulmuş bir teknik buluştu. Bu sübab sayesinde, oluşan basınçla tencere patlama noktasına geldiğinde, su buharı boşaltılarak, buhar basıncı kontrol altına alınmış oluyordu. 1669 yılında ise, Danimarka'lı bir bilim adamı olan Nicolas Stenon (1638-1686), jeolojiyi ve tektoniği konu edinen çalışmalarıyla ünlü oluyordu. Jeoloji'nin çeşitli toprak tabakalarının zamanla birbirini izlemesini inceleyen dalı olan *stratigrafi* alanında yaptığı çalışmalar sonucu ortaya koyduğu kuramlar, uzun yıllar hiç bir değişikliğe uğramadan, bu yolla, yapılan kazıların yorumlarının bir çoğu, günümüzde bile geçerliliğini korumaktadır.

Şimdi de salt matematikçi kimlikleriyle iki büyük dehadan söz etmenin zamanı gelmiş bulunmaktadır. Bunlar sırasıyla Pierre Fermat ve sonra Blaise Pascal'dır. Her ikisi de Descartes ve Newton ile çağdaşlardır. Ancak adları geçen ikililerin matematiğe bakış ve yaklaşımları oldukça farklı görülmektedir. İlk ikisi yepyeni matematik oluşumlar ve yapılarla ilgilenirken, aynı zamanda filozof kimlikleriyle düşünce sistemlerini de etkilemişlerdir. Descartes *şüpheliği*, diğeryse *gerçekçiliği* temsil ediyorlardı. Oysa Fermat ve Pascal, kendi alanlarındaki çalışmalarla, *Modern Matematik*'in adeta kurucusu olacaklardır.

Pierre De Fermat'ın yaşam öyküsü kısaca şöyle özetlenebilir : 1601 yılında,

Beaumont de Lomagne'da dünyaya gelmiştir. İlk öğrenimini bu kentte yapmıştır. Daha ileri öğrenim dönemlerinde kendisini geleceğin bir yargıcu olarak hazırlamıştır. Bunu da başarmıştır. Eğitimi tamamlandığında bir hukukçu olarak işine başlamıştır. Genelde çok sade bir yaşamı olmuştur ve O her zaman bundan memnun olmayı bilmiştir. Teyzesinin kızıyla, çok mutlu olduğu bir evlilik yapmıştır. Ömrünün tam otuz dört yılı, devlet kapısında hizmet vererek geçmiştir. Otuz yaşlarında iken, işinin gereği olarak Toulouse'a yerleşmiştir. Burada göze batan çalışmalar yapmıştır. Bu başarıları nedeniyle hak ettiği şekilde O'nu Toulouse Parlamentosu'nda 'Kral Danışmanı' olarak görev yaparken görüyoruz. Bu görevi tam on yedi yıl sürmüştür. Bu görevi büyük bir ciddiyet ve titizlikle yerine getirmiştir. 12 Ocak 1665 günü yaşama veda edecektir.

Fermat'nın temel çalışmaları daha çok *sayılar teorisi* üzerinde yoğunlaşmaktadır. O bir hukukçu olmasına ve özel bir eğitim de almamasına karşın, matematiğe adeta aşiktir. O bu merak ve yeteneğiyle, matematiğin gizem dolu dünyasında kendi başına dolaşıp durmuştur. Bu kadar yalnızken bile, bazı şeylere de rastlayabilmiştir. Bunları da öylesine basite indirgeyerek sunmuştur ki, bu çalışmalarını neredeyse bir amatör matematikçi bile anlayabilecektir. Bunun bir yararı da merak uyandıran ve ilgi çeken bu gibi çalışmalar nedeniyle matematiğe olan ilginin daha da yaygın bir hale gelmiş olmasıdır. Bunlardan Fermat'nın sadece sayılarla uğraştığı gibi bir yanlış anlama olmamalıdır. Newton'un doğduğu 1642 yılında Fermat kırk bir yaşındadır. O, tam bir XVII.y.y.insanıdır.

Fermat daha çok *kuramsal matematik* ile ilgilidir. Henüz Newton doğmadan, *Diferansiel Hesap* hakkında bazı sonuçlara ulaşmıştır. Ancak yeterli alt yapısı olmadığı için, bunlar düşünce aşamasında kalmıştır. Yine de bu konudaki katkıları gözardı edilmemelidir. Diferansiel hesabın temel problemi şudur : *Düzgün sürekli bir düzlemsel eğrinin üzerindeki bir noktadan bu eğriye teğet çizmek...(amaç teğetin denklemini yazmak)* “ Bu kısa açıklama içinde bir kaç tane sözcük, çok önemli içerikleriyle yeni bazı tanımları gerekli kılar. Örneğin, *düzgün sürekli* ne demektir ? Bu problem bir çıkış noktasıdır ve bu gün orta öğretim düzeyindeki genç insanlara anlatılan ve öğretilen bu problem o gün için anlaşılması güç, çözülemelerden birisidir. Descartes analitik geometriyi kurunca ve Newton da diferansiel hesabı bulunca, bu iş ancak bitirilebilmiştir. Ama bunun hamurunda Fermat gibi kuramcı matematikçilerin katkısı çok büyüktür.

Burada şu ayrımı yapmak yerinde bir saptama olacaktır. Fermat ve Newton çağdaşlardır ve ancak aynı matematiksel yapıya farklı yaklaşarak, aynı sonuca varabilmişlerdir. Fermat bir kuramcıdır ve *sonsuz küçükler* yardımıyla diferansiel tanımına daha sonra da *türev* tanımına ulaşabilecektir. Oysa Newton bir fizikçi yaklaşımıyla olaya bakmış ve türevi daha çok hız ve ivme gibi olayları yorumlarken görmüştür. Bilindiği gibi, fiziksel olarak yolun zamana göre birin-

bi türevi *hızı* ; ikinci türevi ise *ivme* ' yi verecektir. Newton bunu, söz konusu eğri üzerinde hareketli bir nokta var olduğuna göre yorumlamış ve O eğriye bir bakıma *hareket eğrisi (yörünge)* olarak bakmıştır. Bu sonuçlara yaklaşım farkı, ileride bu iki büyük matematikçi arasında, bir ara sürtüşme konusu olacaktır.

Fermat'ın yoğun iş yaşamı içinde bu kadar çalışmaya nasıl vakit bulabildiği daima merak konusu olmuştur. Bazı kimseler O'na adeta 'uyumayan adam' gözüyle bakmışlardır. Oysa O hiç de böyle zorlama bir zaman yaratıcısı değildir. Fermat matematiği tamamen amatörce ele alan bir kişidir ve bu da sevgiyi simgelemektedir.

Yukarıda değinildiği gibi Fermat, diferansiel hesap hakkında, Newton'dan önce, farklı bir yoldan da olsa, yaptığı çalışmalarla, aynı sonuca varabilmiştir. O'nun bu tanımı yaparken dayandığı ilke, daha çok geometrik ve fizik ve özellikle dinamik konularına ilişkin sezgilerle ortaya konmaktadır. Öyle ki fizik büyüklükler olarak hız ve ivme, diferansiel hesap için önemli sayılabilecek başka bir boyutu temsil etmektedir. Çünkü dinamiğin temel kavramlarından ilki ve en önemlisi, 'hareket eden cismin hızı'dır. Cismin hareketiyle almış olduğu yol, zamanla ilişkili kılınırsa, yani aralarında bir ilişki belirlenebilirse, bunun ile ilgili kuramsal oluşum, geometrik yorumuyla birlikte bir doğru ya da bir doğru çizgi verir ki bu hareketin görüntüsü olup, buna *yörünge* denilmektedir. İşte bu yörünge üzerinde bir noktadan çizilecek teğet, cismin hareketini temsil edeceği gibi, teğetin eğimi aynı zamanda bu hareketin hızını belirleyecektir. Sonuç olarak, geometrik bir yaklaşımla hareket problemi şu şekilde özetlenebilecektir : “ Bir eğrinin verilen bir noktasındaki teğetin eğimini bulmak ...” Böylece *diferansiel hesabın temel teoremi* ifade edilmiş olmaktadır.

Bu açıklamalar matematiğin bu konularını bilenler için yadırganmayacaktır. Oysa konuya uzak olanlar için, bu açıklamalar pek anlamlı olmayabilir. Bu nedenle, konunun daha da ayrıntılarına girmekten kaçınıyorum. Çünkü okuyucumu yıldırım istemiyorum.

Görülmektedir ki Fermat da diferansiel hesapta, Newton'dan önce hayli üretken olmuş, ancak nedense bir Newton olamamıştır. Çünkü Newton'un üstün yanı, bütün bir sistemi topluca yaratmış olmasındadır. Ancak Newton, diferansiel hesap konusunda kendisine esin kaynağı olanın, Fermat olduğunu açıklayacak kadar merttir. Bunu, L.T.More adında bir profesörün, Newton hakkında hazırlamış olduğu ve 1937 yılında yayımlanan bir biyografi eserine koyduğu, büyük dahiye ait bir mektuptan öğreniyoruz. Bu mektubunda Newton, *Fermat'ın teğetleri çizme yönteminin, kendisine diferansiel hesap fikrini verdiği* ifadesi yer almakla, bu konuyu açık bir biçimde itiraf etmektedir.

Anlaşıyor ki, XVII.y.y.matematikçilerinin esas konularından biri diferansiel hesap ve onu izleyen *integral hesap* ' tır. Bu konular beraberinde *sonsuz küçük*

kavramını da kendiliğinden içermektedir. Çünkü diferansiel tanımı,  $y = f(x)$  ile gösterilen tek değişkenli bir fonksiyonda  $dy$  ile temsil edilmektedir ve bu da

$$dy = f'(x) \cdot dx$$

ile hesaplanmaktadır. İşte burada  $dy$  ile  $dx$ , sonsuz küçükleri temsil etmektedirler.  $dx$  serbest değişken üzerinde yapılan bir artıma karşın oluşan sonsuz küçük farkın limit durumudur.  $f'(x)$  ile,  $f(x)$  fonksiyonun türevi gösterilmiştir.

Bunların gerek Fermat ve gerekse Newton tarafından çok iyi algılandığını ve konunun bütün boyutlarıyla ortaya konduğunu görüyoruz. Bu oluşum sonucudur ki, matematik analizin Descartes ile başlayan çıkışı, bu aşamadan sonra, önemli bir ivme kazanmış bulunmaktadır. Bu da beraberinde pek çok konuyu alıp, sürüklemiştir. Dahası, daralan çalışma alanına yeni bir pencere açarak, buradan dünya olaylarına ve evrenin problemlerine eskisine göre çok daha farklı bir biçimde bakmak ve yorum getirmek olanağı bulunmuştur.

Eski Yunanlılar *Aritmetik* başlığı altına topladıkları konuları ikiye ayırarak, birine, tamamen günlük işlerinde kullandıkları *pratik hesap* anlamında *lojistik*, diğerine ise yani doğrudan sayıların içeriğine dönük ve onlarla ilgili ilişkileri incelemek anlamında yapılan işe de *aritimetik* diyorlardı. İşte bu ikinci işi, tarih boyunca en iyi yapmış olan ikili ise Fermat ile Gauss'dur. Gauss'dan daha ileride, ayrıntılı olarak söz edilecektir. Biz yine, Fermat ile ilgili açıklamalara devam edebiliriz.

Fermat bu konuda en önemli ve en büyük eserini vermiştir. Bu *Sayılar Teorisi* ya da *Yüksek Aritmetik* adıyla bilinen eseridir ki, uzun yıllar yerine daha iyisi konulamamıştır. Özellikle *Asal Sayılar* hakkındaki çalışmaları övgüye değer özelliktedir. Asal sayı : "1 ile ve sadece kendisi ile bölünebilen sayıdır." Bunun ile ilgili olarak, önceki bölümde Eratosthenes'den söz edilirken bu tür sayılara bir kez daha değinilmişti.

Bu bilgiler, Fermat bu işe başlarken mevcuttur. Yani asal sayılar Fermat'dan önce de vardır. Öyleyse Fermat'nın bu konudaki büyüklüğü nereden gelmektedir ? Fermat asal sayılar için verdiği yapısal içeriğe ait kuramsal çalışmalarıyla öylesine bir boyut kazandırmıştır ki, bu gelişmeler etkisini hiç eksiltmeden günümüze kadar da gelebilmiştir.

Fermat'nın bu konuda *algıladığı* asal sayılar, içerik itibariyle şöyle açıklanmıştır :

$$2 = 2^0 + 1 \quad ; \quad 3 = 2^1 + 1 \quad ; \quad 5 = 2^2 + 1 \quad ; \quad \dots \quad ; \quad 17 = 2^4 + 1 \quad ; \quad \dots \quad ; \\ 257 = 2^8 + 1 \quad ; \quad \dots \quad ; \quad 65537 = 2^{16} + 1 \quad ; \quad \dots$$

Burada üs olarak yer alan sayılar da 2 nin tam kuvvetleri ile elde edilmektedir :  $2^0 = 1$ ,  $2^1 = 2$ ,  $2^2 = 4$ ,  $2^3 = 8$ ,  $2^4 = 16$ , ... gibi. Öyle görülüyor ki bu sayıların oluşmasında sadece 1 ve 2 kullanılarak bunlar yazılmaya çalışılmıştır. 1 ve 2 ilk asal sayılardır. Fermat, yukarıda görülen sayıların oluşum biçimini

ortaya koyarken, sayı dizisinin asal sayılardan ibaret olduğunu ileri sürmüştür. Oysa, 2 nin 5. ve 6.kuvvetlerine karşı gelen sayılar asal değillerdir.

$$2^{32} + 1 \quad ; \quad 2^{64} + 1$$

gibi... Bu sayılar Fermat'ın savı ile çelişmektedir. Fermat kanıtsız olarak verdiği bu sav ile, adeta bir tahminde ya da bir kestirimde bulunmuş gibi görülmektedir. Buna rağmen bazı gerçekleri görmüş gibidir. O, hatasını yüzüne vuranlara da, bunu anladığını belirten, ancak karanlık bir yanıt vermiştir. Bu yetersizlik O'nu yeni arayışlara yönlendirmiştir. Bu kez yeni bir asal sayı tiplemesi yapmıştır. Yeni tanımına göre asal sayılar,  $4n+1$  ya da  $4n-1$  gibi birer yapıya sahiptirler. Bu tipteki sayılar iki karenin toplamına eşittirler ve bu toplam tek bir şekilde olanaklıdır. Oysa  $4n-1$  gibi sayılar, iki kare toplamı şeklinde ifade edilemezler. 2 den büyük asal sayılar, bunlardan birine göre ifade edilebilecektir. Örneğin 19 bir asal sayıdır ve ancak  $19 = 4 \cdot 5 - 1$  olarak yazılabilir ki burada  $n = 5$  tir. Buna karşın aşağıdaki asal sayıları inceleyelim :

$$37 = 36 + 1 = 6^2 + 1^2 \quad ; \quad 41 = 16 + 25 = 4^2 + 5^2$$

olarak yazılabileceklerdir. Bunlar iki kare toplamıyla ifade edilebilen asal sayılardır. Burada 36 ve 16 gibi sayıların, 4 ün tam katı sayılar olduğuna dikkat edilmelidir. Fermat bu savlarını yaparken de yine kanıt vermemiş ya da kanıtı saklı tutmuştur.

O'nun en iddialı ve önemli savı ise, Fermat'ın büyük teoremi olarak adlandırılmış olan bir savdır. Bu sav,  $n$  pozitif tam sayı olmak üzere,

$$x^n + y^n = z^n$$

şeklindeki bağıntıyı  $n > 2$  için sağlayacak tam sayı çözümlerin bulunamayacağına dairdir. Bir gün Öklid'in ünlü Elements adlı eserini okurken esinlenerek bu iddiayı, kırmızı renkli kalemle bu kitabın bir sayfasının kenarındaki boşluğa yazmış ve oraya şöyle bir not düşmüştür : “*Çok önemli bir şey buldum ama buradaki yer o kadar küçük ki bunun kanıtını buraya sığdırmak olanaksız !* “ Bu nu o an için yazan Fermat'ın bu kanıtı yapacak hiç mi zamanı ve hiç mi eline geçen bir boş kağıdı olmamıştır ? Bu kanıt Fermat tarafından hiç bir zaman yapılmamıştır. O'nun için bazı çevreler Fermat'ın bu iddialarını birer teorem yerine birer *sav* olarak kabul etmek suretiyle, bana göre de doğru bir yaklaşım sergilemiş olmaktadırlar. Öyleyse bunlara Fermat'ın büyük ya da küçük teoremi demek yerine *Fermat Sanısı* demek, çok daha gerçekçi bir yaklaşım olur.



Fermat'nın bu savlarıyla kendinden sonra gelen matematikçiler hayli ilgilenmişler ve bunlar üzerinde çeşitli kanıtlar oluşturmuşlardır. Bunlardan biri de ünlü matematikçi Euler'dir. O'ndan da ileride ayrıntılı olarak söz edilecektir.

Fermat'nın 1659 yılı yazında dostu Carcavi'ye yazdığı bir mektup, O'nun bazı düşüncelerini öğrenmemiz yönünden önemli bir belge niteliğindedir. Bilim tarihi gibi geçmişle ilgili bilim dallarının gerçekçi bilgiler ve yorumlar verebilmesi için bu tür belgeler, hiç kuşku yok ki en sağlam delilleri oluşturmaktadır. O mektubunda şunları yazıyordu :

*“Uzun zaman yöntemimi, pozitif konulara uygulayamamıştım ; çünkü bunlara yanaşmanın yolu, olumsuzluklar için kullandığım yöntemlerden çok daha çetindir. O şekilde ki 4 ün bir katına bir sayı fazlası olan asal sayının, iki karenin toplamı olduğunu kanıtlamak gerektiğinde, büyük bir güçlükle karşılaştım. Ancak bir çok kez tekrarlanan düşünceden sonra, sonuçta bana gerekli olan aydınlığı buldum ve gereği gibi üzerine eklediğim bir kaç yeni prensibin yardımı ile yöntemimi pozitif konulara uygulayabilmiş oldum. Şu şekilde bir usavurma yapıyordum : herhangi bir şekilde seçilen ve 4 ün bir katından 1 sayı kadar büyük olan bir asal sayı, iki karenin toplamından oluşmasaydı, bu takdirde aynı karakterde ve bu sayıdan küçük bir başka asal sayı bulunabilecekti. Böylece bir sonsuz iniş yaparak  $4n + 1$  cinsindeki sayıların en küçüğü olan 5 sayısına varıyoruz. Son hipotezimize göre, bu sayının, iki karenin toplamından oluşmaması gerekmektedir. Bu ise doğru olamaz. Buradan da, aksinin olanaksızlığı kanıtlanarak, benzeri bütün sayıların, iki karenin toplamına eşit olduğu sonucuna ulaşmış oluyoruz. “ (\*)*

Şüphesiz Pierre Fermat yukarıda kısaca değindiğimiz çalışmaların çok ilerisine geçen ve kendisinden sonra gelen kuşakların da hayli ilgisini çeken, nice ilginç problemler ortaya atmış, değişik kuramsal çalışmalar yapmıştır. Bu ayrıntılar belki bir başka kitabın konusu olacaktır.

Şimdi de aynı çağın kaderini paylaşmak gibi bir ortak özelliğe ve yazgıya sahip bir başka dehayı, bir büyük bilim adamını, Blaise Pascal'ı tanıyalım.

Blaise Pascal, 1623 yılında Auvergne'de Clermont-Ferrand'da doğmuştur. Doğum tarihi tam olarak 19 Haziran 1623 tür. Biraz dikkatli bir göz, Pascal'ın, Descartes'den yirmi yedi yıl sonra doğmuş olduğunu görecektir. Pascal'ın doğumundan tam yirmi bir yıl geçince, o yılda da Newton dünyaya gelecektir. Bu demektir ki Pascal, Descartes ile Newton arasında sıkışmış, kalmıştır. Ömrü de pek uzun olmayan bu matematikçi, bu iki deve karşın yine de adını bilim tarihine yazdırabilecek kadar başarılı çalışmalar yapabilmiştir. O'nun Fermat ile çağdaş olması ise, ayrı bir şans ya da şanssızlıktır.

(\*) E.T.BELL, **Büyük Matematikçiler**, Cilt I, M.E.B.Yayıncılık, 1945, Ankara, s. 63

O, yedi yaşına bastığı yıl, ailece, Paris'e gidip yerleşeceklerdir. Öğrenim yaşamı burada geçmiştir. Ancak bünye olarak, çocukluğundan başlayarak bütün yaşamı boyunca zayıf ve marazi bir görünüm vermiştir. Yaşamının son yılları da esasen hastalıklarla mücadele ederek geçecektir. Ancak bu görünümüne karşın pırıl pırıl işleyen bir zekası vardır. O aynı zamanda iyi bir dindar olarak yetişmiş ; yetiştirilmiştir. İleride bu konuda da çalışmaları olacak ve hatta bir ara onların ailece 1646 yılından itibaren dogmatik bir dini akımın peşinde oldukları ; Jansenisme'nin oldukça katı inan felsefesinin peşinden sürüklendikleri görülecektir. Bu Pascal ailesini öylesine etkilemiştir ki, nihayet kız kardeşlerinden biri rahibe olmuştur.

Blaise Pascal'ın küçük yaşlarından itibaren, matematiğe ilgi duyduğu anlaşılınca babası buna üzülmüş, oğlunun geleceği için endişe etmiştir. O'nu bu tür konularla uğraşmaktan men etmiş ve adeta engel olmaya çalışmıştır. Ancak ne var ki oğul Pascal daha da bilinçli bir biçimde, o tarafa yönelecek ve sanki bir açlık çeker gibi, delicesine matematik öğrenecektir. Daha yetişme çağında babasına *geometri* hakkında sorular soruyor, onun ne olduğunu öğrenmeye çalışıyordu. Öyle anlaşılıyor ki ilgisini çeken ilk konu geometri olmuştu. Annesini çok küçük yaşlarda kaybeden Pascal'ın bütün eğitimi ile babası ilgileniyordu. Baba Pascal ise gayet kültürlü ve bilgili bir adam olarak, bu gibi konularda çocuğunun yetişmesine çok önemli katkılarda bulunmuştur. O, geometriyi yeteneği ve becerisiyle öğrenmeye başlamıştı bile... Bir zaman sonra M.Mersenn'in düzenlediği ve ancak belirli bir düzeyde bilimsel erkini kanıtlamış olanların katılabileceği toplantılara davet edilmeye başlıyordu. Anımsanırsa, önceden, Descartes ile ilgili kısımda Mersenne'den yine söz edilmişti. Orada, bu papazın matematiği çok sevdiği belirtilmiş, ancak kendisi matematikçi olmadığı için O'nun misyonunun, matematikçileri gözetip kollamak ve onların aralarındaki iletişimi sağlamak olduğu belirtilmiştir. İşte şimdi de Pascal'a sahip çıkacaktır.

Okuyucuma abartılmış ya da belki de ilginç gelebilir ; ama gerçek olan, henüz daha onbeş ya da onaltı yaşlarında olduğu bir sırada, O'nun yaptığı çalışmaların çok ileri düzeyde olduğu ve bu yaşlarında bilimsel değeri gayet yüksek olan bir kitap yazdığıdır : *Konikler Üzerine Deneme (Essai sur Les Coniques)*. Hatta bu O'nun ikinci ciddi çalışmasıydı. Daha önce *Sesler* hakkında bir yayını olmuştu ki bunu yazdığı zaman ise henüz onbir yaşında bulunuyordu.

Pascal'ın yaşadığı yıllarda, Avrupa'da, matematik denilince öncelikle geometri akla geliyordu. Bunun öncüsü olan Descartes konuyu o kadar güçlü bir şekilde ortaya koymuştu ki bütün dikkatler buna yöneliyordu. Bu yaklaşım, bir süre egemen olacak ve Newton'un diferansiyel hesabı bulmasına kadar devam edecektir. İşte Pascal'ın geometriye yönelmesindeki koşullar, böylece kendiliğinden oluşmuş bulunuyordu. Geometri konusunda verdikleri ve özellikle sen-

tetik geometride oluşturduğu yapılar ve kuramlar, öğrenme ve kullanma aşamalarında, günümüz insanını bile zorlayabilmektedir.

Descartes ile bir kaç görüşmesi olmuştur. Ancak bilindiği kadarıyla, pek de anlaşabilmiş değillerdir. 1647 yılı Eylül ayındaki bu görüşmelerde, özellikle de *boşluk hakkında* oluşturduğu kuramında bir araya gelmelerinin olanaksız olduğu anlaşılmıştır. Bu alandaki çalışmalarını, Toricelli deneylerinin tekrarı olarak, kendine özgü ilk denemelerini içeren bir eser yazmış ve bunu 1647 yılında yayımlamıştır. Eserin adı şudur : *Boşlukla İlgili Yeni Deneyler (Expériences Nouvelles Touchant Le Vide)*. Bunu, kısa bir süre sonra, aynı konuda yazdığı ikinci eser izliyordu : *Boşluk İncelemesine Giriş (Préface Pour Un Traité De Vide)*. Bu konudaki çalışmaları bunlarla kalmıyor, Toricelli'nin varsayımlarını tam olarak kanıtladığı ve bu gibi işlediği üçüncü kitabı ilk ikisini izliyordu : *Büyük Deneyin Öğrettikleri (Le Récit De La Grande Expérience)*.

Bu çalışmaları yaparken bir yandan da sağlık sorunlarıyla uğraşıyordu. Hastalıklı vücudu, zaman zaman O'na ihanet ediyor, zor günler geçiriyordu. Ancak O'nu yaşama bağlayan şey bu tür çalışmaları ve O da buna dört elle sarılıyordu. Böylece hayli üretici oluyordu.

Bunlardan biri de 'Pascal Hesap Makinası' olarak bilinen ve tanınan bir hesap aletidir. Mekanik düzenekli bu alet ile, sadece toplama ve çıkarma işlemlerini yapmak olanaklıydı. Babasının maliyedeki işlerinde kullanması için tasarlanmış olan bu makina, günümüze doğru gelişen hesaplayıcıların bir yerde atası olarak da görülebilecektir. Makinanın tasarlandıktan sonra, gerçek işler halini aldığı yıl 1652 dir. Ancak ne var ki baba Pascal 1651 yılında ölmüş, oğlunun kendisi için tasarladığı bu makinayı kullanmak ona nasip olamamıştır.

Baba Pascal'ın ölümü üzerine oğul Pascal'ın yaşamında da bazı değişiklikler olmuştur. Öncelikle bir arada yaşayan aileden ikinci kızkardeş de manastıra girecek ve üçüncü kız kardeşi de uzaklarda yaşadığından, Pascal birden Paris'te yapayalnız kalacaktır. Bir evlilik de yapmadığı için, iyice yalnızdır.

Zorunlu olarak tek başına yaşamaya başlayan Pascal kendini tamamiyle bilime adamıştır. Yapacak başka işi de yoktur. Ancak bunu da bir süre yürütebilmiştir. Ruhsal baskılar ve zaman zaman rahatsızlığının nüksetmesi O'nun hayli üzmektedir. Kendince değişik yaşam biçimlerini deneme kararı alacak, bir süre modern tarz bir yaşamı deneyecektir. Bunu bir türlü benimseyememiştir. Bu kez farklı bir yaşam biçimi seçecek, kendini tamamen dine verecek ; mistik bir dünyaya yönelecektir.

İşte bu süreçten sonra çalışmalarının ağırlığı *teoloji*'ye dönüktür. Dini konularda hayli bilgiliydi ve adeta bir otorite gibi çalışmalar yapıyordu. Bu konuda hazırladığı bir makaleyi dostlarıyla görüşmek üzere Port-Royal'e gitmiştir. Bir süredir üzerinde çalıştığı makale : *Hiristiyan Dininin Savuması (Apologie De*

*La Religion Chrétienne*) adını taşımaktadır. 1658 yılının ikinci yarısında yaptığı bu yorucu seyahat O'na hiç yaramayacak, esasen zayıf olan bünyesi birden çökecektir. Var olan hastalığı artık O'na nefes aldırıyor ve hayli sıkıntılı günler geçiriyordu. Buna rağmen O, yine de bazı kesimlerle tartışmaya ve hatta tartışmaya girmekten kaçınmamaktadır. Bir ara O'nu hırçın bir halde görüyoruz ve inançlarıyla ters düşen konularda, Ruhban Meclisi denilen üst düzey dini otoriteyle bile karşılaşmaktan ve tartışmaktan kaçınmadığını söyleyebiliriz. O'nun en önemli özelliklerinden biri, haksızlığa karşı tahammülsüz ve isyankar oluşudur. Dini otoriteler arasındaki bu savaşımın etkisine dayanamayan rahibe kızkardeşi de ölünce, Pascal çılgına dönecektir. Ruhban Meclisi'ne boyun eğen kendi önderlerine bile karşı çıkmıştır. Bunun üzerine büyük tepki almış ve bu da O'nu ziyadesiyle üzmüştür. Ardarda gelen bu tatsız ve olumsuz gelişmeler, zaten zayıf olan bünyesini ruhsal boyutta da sarsınca, O'nun yapacağı tek şey, elini eteğini dünya işlerinden çekmek olmuştur. İnzivaya çekilecek ve kendini, Hıristiyanlığın en yüce erdemine ulaşmak amacıyla ibadete verecektir.

Sağlık durumunun iyice bozulduğu 1662 yılı Haziran ayı içinde Saint-Etienne Du Mont'da yaşamakta olan kız kardeşinin yanına gidecek ve orada bir-iki ay kadar kalacak ve de çok sıkıntılı günler geçirecektir. Uzun süren bir can çekişmesinden sonra, 1 Ağustos 1662 günü yaşama veda edecektir.

O öldükten sonra dostları, ortalıkta kalan çalışmalarını bir araya getirmeye ve sıraya koymaya çalışmışlardır. Bunları, bazı düzeltmeler de yaparak, 1670 yılında, yani Pascal'ın ölümünden sekiz yıl sonra, Paris'te yayımlamışlardır. Bu kitaba *Düşünceler (Pensées)* adı verilmişti. Bu eserin bilim tarihi içindeki yeri oldukça önemlidir. Bu kitabın ileride bir kaç yeni baskısı daha yapılacaktır.

Bu arada *Olasılık Kuramı* hakkında da, gerek Fermat gerekse Pascal ile ilgili bazı bilgilerin aktarılmasında yarar vardır. Çünkü bir süre sonra, olasılık konusu ile ilişkili olarak Gauss adı geçtiğinde bir yanlış anlamaya bu aşamada engel olmak için, bu açıklamanın yapılması gerekmektedir. Çünkü bu konudaki ilk çalışmaların Pascal ve Fermat tarafından başlatıldığı iyi bilinmektedir. Özellikle Pascal'ın katkısı daha da çoktur. O'nun olasılık kuramı ile ilgili olarak sunduğu öylesine güçlü bir problemi vardır ki, bugün bu yararlı kuramın, hem insan bilgisinin kökünde, hem de fizik biliminin temelinde olduğu anlaşılmaktadır. Bunun uzantıları, kuvanta fiziğinden epistemoloji'ye kadar uzamaktadır.

Olasılık Kuramı'nın temelleri, 1654 yılında, ilginç sayılabilecek bir tarzda atılmıştır. Pascal ile Fermat, aralarında mektuplaşmak ve bir çeşit yazışmalarla, bu konudaki düşünce ve önerilerini birbirlerine aktarmaktadırlar. Böylece hem konuyu hem de birbirlerini daha iyi anlamaya başlamışlardır. Bu şekilde bir çok ortak noktada anlaşmışlardır. Konunun esası ortaya çıkmaya başlamıştır. Ayrıca kumar masalarını dolaşan Pascal'ın kumarcı arkadaşlarına söyle-

diği bir Şey vardır : “ *Ben bunları matematik kullanarak hesaplayabilirim !* “  
 Bu iddia çevresinde buyk bir merak uyandırmış, Pascal’dan kaynaklanan bir beklenti oluşmuştur.

Pascal’ın ilk yaptığı işler *Kombinetuar Hesap* denilen konuyu geliştirmek ve *Binom Açılımları*’nı kullanmaktır. Kombinetuar Hesap (Analiz) bir çok nesnenin çeşitli kabul ve tanımlara uygun olarak, oluŐturabilecekleri grupları nitelik ve nicelik yönleriyle inceleyen bir matematik disiplindir. Bu arada, binom katsayılarından oluşan sistemi öylesine ustaca kullanmıştır ki, sonunda bu açılımların katsayılarından oluşan sistem, bilim ve matematik literatürüne, O’nun adıyla, *Pascal geni* olarak geçecektir. Sadece bir anımsatma için Pascal geni’nin bir kaç satırı aŐađıya konulmuştur. Bunun çeşitli özellikleri vardır ki bunları çözümlemek oldukça kolaydır. Özellikle, simetri özelliğine dikkat edilmelidir.

$$\begin{array}{cccccccc}
 & & & & & & & 1 \\
 & & & & & & & 1 & 1 \\
 & & & & & & 1 & 2 & 1 \\
 & & & & 1 & 3 & 3 & 1 \\
 & & 1 & 4 & 6 & 4 & 1 \\
 & 1 & 5 & 10 & 10 & 5 & 1 \\
 1 & 6 & 15 & 20 & 15 & 6 & 1 \\
 \dots\dots\dots
 \end{array}$$

### *Pascal geni*

Pascal bunu,  $(a + b)^n$  Şeklindeki bir ikiterimlinin (binomun) açılımlarının katsayılarından elde etmiştir.  $n$  pozitif bir tam sayı olduğu takdirde bu açılım  $n+1$  terimden oluşur.  $n$  nin negatif bir sayı ya da bir kesirli sayı olmasına ilişkin diğer açılımlar, daha ilerideki yıllarda Gauss tarafından incelenecektir.

Çağdaş bilimin oluşum çizgisinde, bu konunun apayrı ve önemli bir yeri vardır. Eğer Şansımız varsa, konuların bu sarmal düzeninde, ileriye dönük olarak, bazı kuramsal yaklaşımları ve oluşumları incelemek olanağı bulunursa, bunların bazılarının temelinin tamamen olasılıkla ilgili olduğu görülecektir. Demek ki Fermat ve bilhassa Pascal yaptıkları bu çalışmalarla ve özellikle *Olasılık Kuramı*’nı ortaya atarak, kendi yaşadıkları zaman aralığı içinde, geleceğin matematiğini yapıyorlardı. İŞ bu kadarla da kalmayacak, bununla bağlamlı olarak, diğer bazı bilim dallarında da başkaca hareketlilik başlayacaktır.

Bu kıpırdanıŐlar yeni yeni bilim dallarının ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Örneğin bunlardan bir kaçı : *kuantum kuramı, istatistiğin temel kuramları, istatistiksel fizik kuramı, atom teorisinde bazı kuramsal oluşumlar, rastlantısal*

*süreçler* ya da bazı çevrelerin kullandığı adıyla *stokastik prosesler* ve matematiğin bazı konularında kullanılan *kombinetuar hesap* ya da *kombinetuar analiz*, olarak sıralanacaktır.

Fermat ve Pascal ile çağdaş ve matematiğe onlar kadar olmasa da çok önemli hizmetleri olmuş bir önemli kişi de, hiç kuşku yok ki İngiliz matematikçisi olan Jean Wallis (1616-1703)'tir. O'nun bilimsel yaşamının başlangıcında *şifre çözücü* olmak gibi bir özel alan bulunmaktadır. Bu alandaki ilk örnek, bir Fransız bilim adamı olan Viète'dir. Wallis bu işe başladığı zaman, Viète öleli otuz yıl olmuştu. O bu alanda büyük başarı göstermiş ve 1645 yılında Royal Society'ye üye olmuştur. 1649 yılında Oxford Üniversitesi'ne girmiş ve geometri ile cebir üzerinde uzmanlaşarak matematik profesörü ünvanıyla işe başlamıştır. Bu konudaki akademik çalışmalarıyla tanınmıştır. Özellikle 'orandışı sayılar' ve sürekli kesir' gibi kavramlar üzerindeki çalışmaları dikkat çekmiştir. Gerek bir eğitmen, bir öğretim üyesi olarak, gerekse bir bilim adamı olarak, bilime ve matematiğe önemli katkılarda bulunmuştur. Bunlara dair açıklamalar aşağıda yer almaktadır.

İlksel (orijinal) çalışmaları vardır. Bunların başlıcaları, 1655 yılında yayımladığı ilk eseri *Arithmetica Infinitorum*'dur. Aritmetik ve cebir ile ilgili çalışmaları bu kitapta yer almıştır. İkinci kitabı *De Sectionibus Conicis* adını taşımaktadır ve bu da 1659 yılında yayımlanmıştır. *Konik Kesitleri* hakkındaki çalışmaları da bu eserde yer almaktadır.

Bunlar O'nun tanınması ve ünlü olması için yeterli nedenlerdir. Çünkü bu çalışmaları ve içerikleri, çağındaki bilim düzeyi bakımından oldukça yeniliklerle doludur. Özellikle ikinci eseri Descartes tarafından ortaya atılan *analitik kavramı* üzerine inşa edildiğinden, hayli ilgi görmüştür. Bu son eserinde Wallis, kuadratlara dair ilginç görüşlerini açıklarken, diğer taraftan da  $\pi$  sayısının hesaplanabilmesi için yeni bir yöntem öneriyordu. O'nun önemli katkılarından biri de matematiksel notasyonlar hakkında yapmış olduğu önerilerdir. Örneğin 'sonsuz büyük' için  $\infty$  sembolünün kullanılmasını ilk kez öneren O'dur. Keza üslü çokluklarda cebirsel nitelikli gösterimler de O'nun önerileridir ve bunlar günümüze kadar gelebilmiştir.

$\pi$  sayısının hesabının, *interpolasyon yöntemi* olarak adlandırdığı bir açılım yardımıyla ve istenilen yaklaşıklıkla gerçekleştirilebileceğini göstermiştir. Ayrıca, özel olarak tanımlanmış *Sissoïd* ve *Konkoid* adı verilen eğrilere ait bazı incelemelere de yer vermiştir.

O'nun çalışmalarının bir kısmı da geçmişe yönelik araştırmaları içermektedir. Bir bakıma *Matematik Tarihi* ile ilgili olan araştırmaları, *Antikite Dönemi* bilim adamlarının eserlerinden bulabildiklerini, çeviri ve adaptasyon yoluyla bilime kazandırmak için gayret gösterdiği anlaşılmaktadır. Bu konulardaki bazı çalış-

malarını ve bunlara ilişkin açıklamalarını, ilk baskısı 1685 yılında, ikinci baskısı 1693 yılında yapılmış olan *Cebir* adlı kitabına koymuştur. Burada ilgi çeken bir tarihçe vermiştir.

Matematik cephesinde bu gibi gelişmeler yaşanırken, Fizik cephesinde de hayli önemli ve ilginç gelişmeler olmaktadır. Kendinden sonra gelecek kuşaklara çok değerli bir miras bırakacak bilim adamları, birbiri ardı sıra buluşlar yapıyor, her araştırma daha sonraki araştırmalar için bir taban oluşturuyordu. Bu aşamada, dikkat çeken bazı çalışmalardan ve buluşlardan örnekler verilecektir.

1703 yılında, bir Fransız fizikçisi olan Guillaume Amontons (1663-1705), havanın genleşmesi ile ilgili olarak, önceden yapılanlardan farklı ve sağlam bir kuram oluşturacaktır. Termometrenin esasını oluşturan bu kurama göre ; hava basıncına bağımlı olarak değişen hava genleşmesini ölçmek yerine, kapalı bir kaptaki bulunan belirli bir hava kütesinin basıncının ölçülmesini önermektedir. Önceki düzenlemelerde, 1660 yılında ortaya atılan ilk termometre, belirlenmiş bir ölçek kullanılarak, ancak havanın genleşmesini ölçebilmekteydi. Floransa'da, Academia del Cimento'da, icat edilen bu ilk termometre için sınırlar, Akademinin mahzenine inildiğinde görünen en alt düzey olarak belirlenmiş, en üst düzey ise Floransa'da yaz ortasında ulaştığı düzey olarak kabul edilmişti.

Amontons'un önerisi, işte bu dar ve bulunduğu çevreye bağımlı olarak düzenlenmiş böyle bir alete evrensel bir boyut kazandırmaktadır. O kadar ki O'nun daha da ilginç sayılan bir önerisiyle, *sıfır basıncına karşı gelen sıcaklık* kavramı, kısa sürede konuşulmaya başlanacaktır. Bu, günümüzde *Mutlak Sıfır* olarak adlandırılmaktadır.

Bu konudaki gelişmeler, üç büyük adın ortaya çıkmasına neden olacaktır. Bu bilim adamları : Dantzig'li Daniel Fahrenheit, İsveç'li Anders Celsius ve Fransız Réaumur'dür. Genç yaşlarında tüccar olmayı düşleyen ve bir zaman sonra kendisini fizik aletleri yaparken bulan Fahrenheit (1686-1736) 1718 yılında termometre yapımında cıva kullanarak, önemli bir yeniliğe adını vermiş oluyordu. Celsius (1701-1744) ve Fransız Bilimler Akademisi üyesi olan Réaumur (1683 – 1757) ise termometreyi derecelendiren kişiler olarak adları bilim tarihine geçmiş olacaktır.

Fizik alanındaki termometreye ilişkin bu çalışmalar yapılırken, bu gibi tartışmalar doğal olarak 'neyin ölçüldüğü' tartışmasından yola çıkılarak sonunda *ısı* kavramına ulaşıyordu. Termodinamik ile ilgili kuramsal çalışmalar ve ilk buhar makinasının tasarlanarak hayata geçirilmeye çalışılması da yine bu yıllara rast gelmektedir. Önceden sözü edilmiş olan *Papin Tenceresi*, kavram olarak, sıkıştırılan buhar basıncı için bir emniyet sübabını o günün teknolojisine kazandırınca, buhar makinaları üzerindeki çalışmalar hız kazanıyor ve bu konudaki önemli bazı sorunlar aşılmış oluyordu.

Dikkatle izlenirse, bu gün kullanım bolluğu nedeniyle sıradan sayılan bazı şeyler, ilk ortaya atıldığı zaman ne kadar değerli olabilmektedir. Bu tür kazanımların ortaya çıkışıyla başlayacak gelişmeler, bir çok yeniliklerin ve buluşların yapılmasına önayak olacaktır. 1705 yılında Savery ve Newcomen tarafından ilk kez buharla çalışan bir makina yapılabildiği görülmüştür. Bunun arkası gelecektir. Basit bir benzetme yapılırsa, günümüzde kullanılmakta olan bütün 'düdüklü tencereler', basit anlamda bir papin tenceresidir.

Denis Papin (1647-1712) tarafından ortaya atılan bir başka önemli buluş daha vardır : pistonla çalışan bir su kaldırma makinası...Bu almaşık olarak çalışan ve bir pistonla iş gören makinanın kuramını oluşturmuştu. 1687 yılında yayımlanmış olduğu bir makalesinde, bu konuda hayli ayrıntılı bilgiler vermektedir. Aradan uzun bir zaman geçmeden, bir İngiliz mekanikçisi olan Thomas Savery, bu ilkeye göre çalışan bir buhar pompasını gerçekleştiriyordu. Ancak buhar makinasına geçebilmek için 1705 yılının gelmesini beklemek gerekecektir. İlk buhar makinası, adları yukarıda anılmış olan iki bilim adamının bir ortak çalışması olarak ortaya çıkacak ve bu makina 1712 yılında, en uygun şekline ulaşacaktır. Bu, Thomas Savery ile Thomas Newcomen'in zaferiydi.

İlk makina bir maden ocağında kullanıldı. Böylece **teknolojik deney** sürecine de geçilmiş olacaktır. Bu konudaki gelişmeleri zaman içinde izleyeceğiz. Çünkü bilim tarihinde olduğu kadar insanlık tarihinde de çok önemli bir yeri olan bu gibi gelişmeler sonucunda, geleceğin buharlı lokomotiflerine geçiş yapıldığı zaman, sanki dünya yeniden keşfedilmiş gibi olacaktır.

Yani, şimdilik, bu gelişimin sadece ayak sesleri duyulmaktadır ; hem de kocaman, dev ayakların sesleri ...

Ses alanındaki ilginç bazı çalışmalar da gözden kaçmamaktadır. Örneğin bir Fransız bilim adamı olan Prof . Joseph Sauveur (1653-1716), 1700 yılında yayımlanan eserinde, bir boru içinde sesin yayılması, iplerin titreşmesi, bu titreşimlerde ortaya çıkan düğümleri ve karınlarını ; keza durağan dalgaları ve dahası akustik ile ilgili bazı hususları açıklıyordu. Tam bu yıllarda, ses ile ilgili bir gelişme daha yaşanıyor, Bilimler Akademisi sesin hızını, kesin bir değer olarak 337 m/sn olarak açıklıyordu.

Matematik ve Fizik derken bu arada Astronomi alanındaki çalışma ve buluşların incelenmesinin ihmal edildiği sanılmasın...Bilim dinamik bir olgudur ve onun geri vitesi yoktur. Duyularımız algılamasa bile, bilim adına her an ve her saniye olup biten bir şeyler olduğu hissedilebilecektir. İşte böyle düşünerek, astronomide de bir şeyler olmuştur diye, bu zaman aralığına koşut bir araştırma yapılırsa, bakın nelerle karşılaşmış olacaktır.

İlk dikkati çeken çalışma, Prof Pierre Bouguer (1698-1758) tarafından *hidrografi* konusundakiler olarak görülmektedir. 1729 yılında, '*Güneş'in, Ay'ın ve*



*Birçok Kandilin Işık Gücünün Karşılaştırılması* ‘ adını verdiği eserinde bir çok yeni kavramdan söz ediyordu. Daha sonra *Fotometri* olarak adlandırılacak olan ve içeriği itibariyle *aydınlanma kavramı* ile ilgili olan bilim dalının kurulması böylece gerçekleşiyordu.

Diğer yandan, İngiliz astronomu olan Edmund Halley (1656-1724)’in bir eseri *KuyrukluYıldız Astronomisinin Özeti (A Synopsis of Astronomy of Comets)*’nin yayımlanması, dikkatlerin gökyüzüne çevrilmesine neden olacaktır. İlgilenenleri için gerçekten yepyeni bilgilerle ve gözlem bulguları ve hesaplarına dayalı bazı sonuçlarla dopdolu bu kitapta, 24 adet kuyrukluYıldız tanıtılıyor ve bunlardan birinin eliptik yörüngesi tam olarak belirtiliyor ve yaptığı hesaplarla bu kuyrukluYıldızların 1758 veya 1759 yılında güneşin çok yakınından geçeceğini iddia ediyordu.

1705 yılında, yayımladığı bu en önemli eserinden on üç yıl sonra, bir başka konuda daha çıkış yapıyor ve Batlamyus’dan bu yana yıldızların yerlerini değiştirmiş olduklarını belirtiyordu. Daha önce, gençliğinde, sırf gözlemlerde bulunmak için güney yarı küreye seyahat eden Halley (1676), daha o zaman bu yarı küredeki gökkürenin yıldızlarının haritasını ve kataloğunu oluşturmuştu. Buna dair *Güney Yıldızları Kataloğu (Catalogus Stellatum Australium)* adlı kitabı 1679 yılında yayımlanıyordu.

Halley kuyrukluYıldızların geçişlerini önceden hesaplayarak bildiren ilk astronom olmak gibi bir üne sahiptir. Nitekim yukarıda sözü edilen yıldızın yörüngesini ve sonraki geçiş yılını belirlediğinden, bir bilimsel armağan olarak aynı kuyrukluYıldız, *Halley KuyrukluYıldızı* adı verilmiştir. Bu şekilde onurlandırılmıştır. 1703 yılında Oxford Üniversitesi’nde profesör olarak görev alacaktır. O gerçekte iyi bir geometricidir. Ama bu görev süresince, O astronomi ile ilgisini hiç kesmeyecek ve tam onsekiz yıl süreyle, bıkmadan usanmadan, Ay’ı gözleyecektir. 1725 yılından itibaren de *Astronomi Cetvelleri (Astronomical Tables)* ni düzenleyecektir. Bu uğraşısı, öldüğü 1742 yılına kadar devam edecektir. O, öldüğünde Greenwich’te bulunmaktaydı.

Yine bu alandaki önemli bir çalışma da bir İngiliz astronomu John Flamsteed (1646-1719)’dan gelecektir. O öldükten sonra yayımlanabilme şansı bulan *Historia Coelestis Britannica* adlı eseri, bir yıldız kataloğu niteliğindedir. Bu eserde yaklaşık olarak 3000 adet yıldızın koordinatları veriliyordu.

Diğer taraftan, dünyanın biçimi hakkındaki araştırmalar da sürüp gitmektedir. Bu konuda, önceden Newton tarafından ortaya atılan sava göre, dünya ekvatorunda şişik, kutuplarda basıktı. Oysa J.D.Cassini’nin savına göre, dünyanın kutuplarda sivriği söz konusuydu. Bu ikilem arasında tartışmalar sürerken, bilimsel bir ölçüm yapabilmek için, Fransa Bilimler Akademisi’nin düzenlediği iki sefere o günün yektili bilim adamları katılacaklardır. Bu heyetlerden biri güney ya-

rı küreye diğeri de Peru'ya gidecektir. Bunlardan Peru'ya gideninde Bouguer, Godin ve La Condamine yer almaktadır. Bunlar, jeodezi uzmanlarıdır. 1735 ile 1744 yılları arasında süren bu çalışmalar sırasında, bir derecelik boylamın uzunluğu ölçülmüştür.

İkinci heyet ise 1736 ile 1739 yılları arasında çalışmalar yapmıştır. Bu heyette yer alanlar, kuzey yarı küredeki araştırmalar için Laponya'ya gitmişlerdir. Bu heyette Maupertius, Clairaut ve Le Monnier bulunmaktadır.

Çalışmalar tamamlandı, heyetler raporlarını verdikten sonra yapılan inceleme sonunda görüldü ki Newton'un tezi doğrudur ; geçerlidir. Yani buna göre, dünya kutuplarda basık, ekvatorda şişiktir. Böylece, bir süredir devam bu konudaki tartışmalar, son bulmuş olmaktadır. Bununla birlikte dünyaya özgü bazı gerçekler de böylece kesinlik kazanmış olmaktadır.

Bilim adamlarının bir kısmı yukarıda sözü edilmiş olan dünya gerçeklerine ilişkin uğraş verirken, diğer bazı bilim adamları da karşılıklı savlar ileri sürerek yaşamın ve canlılığın oluşumu hakkındaki gizemli sırrı çözmeye çalışıyorlardı. Bu konudaki araştırmalar uzun yıllar sürecektir. XVIII.y.y.ve XIX.y.y. boyunca devam eden bu alandaki çalışmalar, daha çok *embriyon* kavramının üzerinde yoğunlaşıyordu. Bu konuda çalışanların savları daha güçlü olmuştur. Bu savlar arasında birinin görüşü şudur : “ bütün organları yerli yerinde olan yeni canlı, yumurtada veya spermatozoitte tam olarak, ama buna sığacak kadar küçük bir biçimde ve boyutta yer almaktadır. “ Bu türlü oluşum biçimine *Ön Oluşum* denilmiştir.

Diğer bir sav ise *Sıralı Oluşum* olarak adlandırılmış olup bunu ileri sürenlerin açıklamaları ise şöyle ifade ediliyordu : “ yumurta başlangıçta her türlü organdan yoksundur ; yumurta erkek ve dişinin tohumlarının bir araya gelmesi, birleşmesi ve birlikte katkıda bulunması ile yavaş yavaş oluşmaktadır. “ Bu konuda gerçekçi ya da yanıltıcı her örneğin bulunmasında, taraflardan biri sevinç çığlıkları atacaktır. Örneğin İsviçre'li Charles Bonnet (1720-1793) bitki bitinde döllensiz üremeyi (partenogenezi) keşfettiği zaman, bu tek örnekle, bütün bir kuramı oluşturmaya kalkmıştır. Bu bilim adamı, bitki bitinin erkeğinin bir katkısı olmadan, bir dişinin tek başına 95 yumurta yaptığını, bu sayıda yavru bit'in dünyaya geldiğini kanıtlamıştır. Bu deney ve gözlem, Ön Oluşumcular için bir açıklama getirmekle birlikte, buradan yola çıkarak bir genelleme yapılması oldukça güç ve yanıltıcıdır.

Buna karşın Sıralı Oluşumcular, yukarıdaki sava karşı çıkıyor ve başta Buffon ve Maupertius olmak üzere, karşı fikirler ileri sürüyor ve örneklemeler getiriyorlardı. Bunlar da örnek olarak 'katır'ı seçmişlerdi. Bu yaratık, bilindiği gibi tek örnek olarak, at ile eşeğin çiftleşmesi sonucu dünyaya gelmektedir ve cinsiyeti yoktur. Yani kendi başına soyunu devam ettirmesi olanaksızdır. De-

mek ki yeni katırların dünyaya gelmesi için iş yine atlar ve eşeklere düşmektedir. Öyleyse embriyon, Sıralı Oluşum için vardır ve bunun oluşumu için mutlak olarak erkek ve dişinin katkısı gerektiği anlaşılmaktadır.

Bu konuda daha sonra Alman bilgini, biyolog Kaspar Friedrich Wolff (1733-1794) destek veriyordu. Yaptığı deneyleri açıklıyor ve Sıralı Oluşum kuramının gittikçe gelişmesine katkıda bulunuyordu. Ancak ne var ki bu tür çalışmalar ve araştırmalara karşın, konunun tam bir kesinliğe kavuşması için yine de XIX. y.y.a geçilmesi gerekecektir. Sonunda zafer, Sıralı Oluşumcuların olmuştur.

1735 yılı, biyoloji alanında önemli bir çalışmaya ve yayına tanıklık edecektir. İsveç’li Carl Von Linné (1707-1778), bitkilerin ve hayvanların bir sınıflandırılmasını veriyor ve bunu ilk eseri olan *Doğanın Sistemi (Systema Naturae)* adlı kitabında açıklıyordu. Bu eseri, paragrafın başında belirtildiği gibi 1735 yılında yayımlanmıştır. Ancak ondan hemen iki yıl sonra, yine önemli bir eser daha verecektir. Bu eser *Bitki Cinsleri (Genera Plantarum)* adını taşımaktadır. Bu eserde önerilen sistem tutunmuş ve varlığını günümüze kadar taşımıştır.

O’nun koyduğu sistemde, her canlı türü, iki tanıtım sözcüğü ile bu sınıflama içindeki yerini bulacaktır. Gerçekte O’nun zaferi, ileri sürdüğü sistemin basitliği ile ilgiliydi. Uppsala Üniversitesi’ndeki görevi gereği olarak, bazı yerlere giderek bilimsel çalışmalar ve geziler yapıyordu. Laponya ve Hollanda bunların başında geliyordu. Paris’e ve Londra’ya da gitmişti. O bir doğa bilimcisi değildir ; tam bir biyolojisttir. Bu yaklaşımıyla doğrudan konusunun içinde kalmış ve Linné bu konularda bilime çok önemli katkılarda bulunmuştur.

Bilim dünyası, karışık ve karmaşık bir sistemdir ve burada her kesimin kendisine düşen bir payı vardır. Biz ise geçmişin bu sayfalarını aralayarak, oralarda neler olduğunu ilgiyle izlemeye çalışıyoruz. Yukarıdan beri geldiği gibi, görüyoruz ki koskocaman bir makinanın aksamaları gibi, her şey yerli yerine oturtulduğu takdirde, bunlar tam bir uyum içinde görevlerini ya da işlerini yaptığında, ortaya bilim adına emsalsiz ve o oranda da gerçek buluşlar çıkmaktadır.

Bütün bunlar kendi başına gerçekleşemez ; bu mekanizmanın işlemesine ilişkin kurallar ya da yasalar olması gerekmektedir. Üstelik bunlar, bilimselliği tartışılmayacak kadar güçlü ve güvenilir yasalar olmalıdırlar. Bunlar ise, kuşkusuz *Mantık* ve ona eşlik edebilecek *Metodoloji*’de görülebilecektir.

Çağdaşlığa doğru adım adım yaklaşılan bu aşamaları geçerken, bilim adamları giderek daha özgür davranmakta, saygın kişilikleri ile daha da etkin olmaktadır. Burada yaş ve ulus gibi kavramlar ikinci plana itilmekte, böylece bilim adımı giderek daha evrensel bir kimlik kazanmaya başlamaktadır. Bir Newton yirmi dört yaşında profesör olabilmekte ; İsviçre’li Euler bilim yaşamının büyük kısmını St.Petersburg’da ya da Berlin’de geçirmektedir.

Bilim dünyası salt eylemler dünyası değildir ; bunun bir kısmı da düşünün-

yasıdır. Esasen düşüncenin üretilmediği bir ortamda bilimselliği tartışmak, bazı şeylerin eksik olacağı anlamına gelmektedir. Hatta daha ileri giden bir savla, bu gibi ortamlarda, bilimin üremesi ve gelişmesinin olabirliği dahi tartışmaya açıktır. Bu şekilde, bilimin varlığından söz etmek, safdillik olur. Geçmişten bu yana yaptığımız bunca incelemeden çıkarmakta olduğumuz sonuç, bilimsel verilerin, öncelikle düşüncedeki gelişmelere ve olgunluğa bağlı olduğudur. Eğer bu böyle ise ve bu bir genel anlayış olarak yorumlanırsa, her dönemde ya da her çağda bu evrensel olguyu aramak ve bilime ait ve ona özgü kavramlar ve oluşumları bu zeminde tartışmak, sanırım en doğru yaklaşım olacaktır. Biz de bu çalışmamız boyunca bu temel ilkedden hareket ederek, konuları geliştiriyoruz.

Altın Çağ'ın düşün dünyasına kattığı bir başka boyut da, artık zeminin oldukça genişleyerek, toplumsal verilere dayalı ve daha çok ileride doktriner bir sav olarak yeni boyutlar kazanacak olan bazı sosyal içerikli gelişmelerdir. Siyasi ortam eskisinden çok farklıdır ; toplumlar hızla değişmektedir ; yaşam anlayışı ve insanların gelecekte beklenenleri, fantezileriyle birlikte inanılmaz derecede artmıştır ve bu coşkulu bir biçimde yaşanmaktadır ; toplumları yönetenler büyük idealler peşindedirler ve ülkeleri için geleceğin en iyisini seçmek uğruna çabalamaktadırlar. Ancak bu çabalar sırasında, bazen hoş olmayan gerçeklerle yüz yüze gelmek kaçınılmaz olmaktadır. Daha çok krallıkların egemen olduğu Avrupa ülkelerinde, toplumlar üzerindeki baskılar din unsuruyla da birleşince ; 1789 yılında Fransa'da örneği görülen, adı devrim olan ayaklanmanın, sonuçları itibariyle toplumları ve düşünce dünyasını nasıl etkilediği, canlı bir örnek oluşturmaktadır.

Bu gibi farklı oluşumlara yeri geldikçe değinilecektir. Çünkü bunlar sonuçlarıyla, ülkelerin ve insanların yaşam projelerinde köklü değişimlerin yaşanmasına neden olmaktadır. Bu insanların az da olsa bir kısmı, bilim ve eğitim ile ilgili bulunmaktadır. Eğitim ve bilim kurumları da aynen insanlar gibi, benzeri etkiler altında kalmaktadır.

Bu gibi konularda bir başka boyut da dış güçlerdir. Yaratılan karmaşa ortamlarında, toplumlar kendi iç düzenlerini koruyamadığı zamanlarda, değişik nedenlerle, bu toplumlar başka ülkelerin egemenliği altında yaşamak zorunda kalmaktadırlar. Sömürgecilik bunun en belirgin açıklamasıdır. Güçlü Avrupa uluslarının, güçsüz Asya ve Afrika topluluklarını ya da devletlerini egemenlikleri altına almaları tek boyutlu bir yaklaşım değildir. Bu ülkelerde kurdukları otoritenin yanı sıra o ülkelerin ve coğrafyaların tüm yeraltı kaynaklarından yararlanmak ve insan gücüne de sahip çıkmak da bu işin gerçek amacıdır. Avrupa, köle olarak getirip çalıştırdığı ve doğal kaynaklarını kullandığı bu ülke ve topluluklar sayesinde gelişir ve zenginleşirken, karşıt olarak da bu kaynakları kaybeden topluluklar da giderek daha da fakirleşeceklerdir. Akıllı insan göçü de buna da-

hil edildiğinde, Avrupa dışındaki anakaralardan, Avrupa'nın alimleriyle boy ölçüşecek insanların niye çıkamadığı, böylece ve çok basit bir çıkarımla açıklanmış olacaktır.

Sömürgecilik özellikle XVII.ve XVIII.y.y.larda adeta moda haline gelmiştir. Başta İspanya ve Portekiz olmak üzere, İngiltere, Fransa, Hollanda, Danimarka, kuzey ülkelerinden bir kısmı bu senaryoda yer almaktadır. Büyük gemilerin yapılması, açık denizlere egemen olunması, giderek buralara kıyısı olan ülkelere ve yerleşim bölgelerini öncelikle hedef almış görülmektedir. Daha sonra bu siyasi olmanın ötesine geçerek ekonomik bir boyut kazanmış ve işler bundan sonra çığrından çıkmıştır. İnsan ticaretine, köle satışına kadar varan, insanlık suçları işlenmiştir. Daha sonra bu anlayış Antillere ve yeni anakara Amerika'ya da sıçrayarak bu coğrafyalarda da devam edecektir. Kuzey Amerika'da yeniden kurulan yaşam bölgelerinde ırgat ve köle olarak çalışan Afrikalı gençler, buraların geleceği için oralarda can vermişlerdir. Zaman zaman bu gibi köle ticaretine ilişkin yasalar çıkarıldıysa da, buna uyan da oldu uymayan da... Derken yönetim biçimleri, tropikal ülkeler için farklı şekilde düzenlenmeye başlandı. XVIII.y.y.da en yoğun ve etkin şekline oluşan bu olgu, karşı tepkileri de beraberinde yaşıyordu.

Gelenekleri ve görenekleri çok farklı iki ulustan birinin diğerini yönetmeye kalkması, bu sonucu kaçınılmaz kılıyordu. Burada, XIX.y.y.ve XX.y.y.larda, sömürge olarak başka ulusların egemenliği altında kalan bu ulusların bağımsızlıklarına kavuşması için savaş vermelerini zorunlu kılmıştır. Gel demek kolay ; git demek zordur ; hatta bazen olanaksızdır. Uluslararasıda çeşitli akitler yapılır ama en önemlisi bunlara uymak ; verilen sözleri tutabilmektir. Bu davranışlar giderek yepyeni bir bilimsel ortamı yaratacaktır : *Siyaset Bilimi*. Artık anlaşılmıştır ki bu ilişkilerin bir düzeni ve kararlaştırılmış bir kuralı olmalıdır. Bu düzenler birer yasa haline dönüşmeli ; her ulusça kabul görmelidir. Bunlar evrensel normlara uygun olmalı ve herkesçe, her ulusça kullanılmalıdır. Bu anlayış ve yaklaşımlar, bu yeni bilim alanının temel konularını oluşturmaya başlamış ; üniversitelerde yeni bilimsel çalışma alanları görülmeye başlamıştır. Bu süreç XX.y.y.ın ilk yarısında doruğa ulaşmış olacaktır. 1793 yılında, 1789 da yapılan devrim sonrası oluşan rüzgarla ortaya çıkan *İnsan ve Yurttaş Hakları Bildirgesi*'nden sonra, tüm ulusları bağlayan ve 10 Aralık 1948 günü Birleşmiş Milletler Genel Kurulu tarafından kabul edilen *İnsan Hakları Evrensel Bildirgesi*, bunun en somut örneğini temsil etmektedir. (\*)

Ancak bu kararlar ve ortaya konan irade, 1948 den sonra artık dünya savaş-

---

(\*) Her iki bildirgenin ayrıntıları için bkz :

Büyük Larousse Sözlük ve Ansiklopedisi, Cilt 11, Milliyet, 1986, İstanbul, s. 5713 ve 5715

ları yaşanmamasını sağlamışsa da, yerel bir çok savaşın önünü kesememiş, ayrıca bu işleri farklı biçimde yöneten ve yorumlayan ülkeler, el altından yarattıkları illegal güçleri bu barış ortamına taşıyarak, XX.y.y.ın ikinci yarısından itibaren dünyanın başına, bir *terörizm* belası bulaştırmış olacaktırlar.

İşte bu gibi gerçeklerden hareket edilerek, düşünce dünyasında ve bundan sonra siyaset sahnelerinde yepyeni sayılabilecek düşünce akımlarının ortaya çıkmaya başladığına tanık olunacaktır. Bu da sonunda XX.y.y.dünyasının oluşumu için ilk temel harcının konulması anlamına gelmektedir. Bütün bunlardan sonra görülecektir ki XX.y.y., hiç de önceki yüzyıllara benzemeyecektir.

Descartes ile başlayan ve Spinoza (1632-1677) ile devam eden düşün dünyasındaki devrimlere ; Nicole Malebranche (1638-1715) ve Pascal (önceden kendisi hakkında yeteri kadar bilgi verilmiştir) ve Pierre Bayle (1647-1706) gibi düşünürler, bu dünyanın insanları olarak, önemli katkılarda bulunmuşlardır. Kimi belirli bir akımı destekler, kimi karşı çıkar ama en azından ortaya atılır ve bilimsel zeminde, fikir bazında düşüncelerini açıklar. Bunu yaparken, elbette burada anılmaya değecek kadar değerli ve önemli saptamaları ve katkıları olduğu düşünülmektedir. Burada Newton'dan söz edilmemiş olması bir eksiklik sayılmamalıdır. Çünkü O'nun bilim dünyasına katkıları, felsefi olmaktan daha çok, bilgin düzeyindedir ve O hep öyle kalmıştır. Hatta denilebilir ki böyle bir ayrıcalığı olması, bilim dünyasında bilgin ya da filozof ile *bilim adamı* kimliğinin belirgin olarak birbirinden ayrılmasında, önemli bir sınır taşı oluşturmuştur. Bu da Newton'a verilebilecek özel bir payedir.

Geriye dönüşler yaparak, bir yöntem olarak benimsediğim bu çalışma tarzında, adeta ileri ile geri arasında bir örgü oluşturulmaktadır. İşte Descartes'den söz ederken birden Newton'u konu içine çekivermek, böyle bir yaklaşımın sonucudur. XVII.y.y.Avrupa'sında en güçlü düşünürler olarak önce Pascal, sonra da Spinoza görülmektedir.

Pascal tam bir mistiktir. Her düşüncesinin içinde hep Tanrı vardır. Her yaklaşımı Tanrı ile özdeşleşmiş ya da O'nun arayışı içindedir izlenimi vermektedir. Sanki Tanrı'dan devamlı mesajlar alıyormuş gibi, O'na atıflar yaptığı fikirler oluşturur. Pascal bu konuda bir ara öylesine ileri gider ki, neredeyse Tanrı'nın her yarattığını Tanrı yerine koymağa kalkar. Örneğin bir yaban keçisinin ya da bir karıncanın Tanrı sayılması gibi... Çünkü Tanrı'nın yanında insan nedir ? Bir küçücük mahluk... Haddimizi bilmeliyiz ! (\*)

Pascal düşüncesine göre, Tanrı'nın yerine bu kez güneşin, suyun, havanın da konulabileceği düşünülebilir. Matematik dünyasındaki Pascal'a hiç mi ama hiç benzemeyen bir kişilik var karşımızda ; inanılır gibi değil. Matematiksel olgu-

(\*) O.HANÇERLİOĞLU, **Düşünce Tarihi**, Remzi Kitabevi, 1977, İstanbul, s.204,205

lardaki gerçekliğe Newton gibi yaklaş, mistisizme Descartes gibi ulaş. Sanki iki kişilikli bir insan ve bunun dışı vurumu Pascal'ın düşün dünyası.

Düşün adamı olmaktan çok bilim adamı kimliğiyle incelediğimiz zaman da bu ikilemlere değinilmişti. Bu tarafları elbette bu kadar ortaya çıkmıyordu. Ancak şimdi görüyoruz ki Blaise Pascal, Port Royal manastırında toplanan Janse-nist tarikatının üyelerinden birisidir ve artık O'nun düşüncelerini Tanrı'sı yön-lendirmektedir. (\*)

Baruch Spinoza (1632-1677), Descartes öldüğü zaman henüz onsekiz yaşın-da bulunmaktadır. Otuz yaşına geldiğinde de ilk denemelerini yapmaya başla-mıştır. Bunları yayımlayarak, düşün dünyasına, tam anlamıyla, güçlü bir giriş yapmış olmaktadır. O'nun en büyük eseri *Etika*'sıdır ; yani kuramsal anlamda ahlak... Ama ne yazık ki O, bu eserinin yayımlandığını göremeyecektir. Çünkü genç sayılabilecek bir yaşta ; kırkbeş yaşında olduğu sırada aniden yaşama ve-da edecektir.

Gerçekte O, köklü bir Descartesçidir. Spinoza engizisyon korkusu nedeniyle bir türlü huzurlu olamamıştır. Fikirlerini açıkça ve korkusuzca savunamamıştır. Bunları ortaya atıp, söylemler haline getirmekten çekinmiştir. O, bir İspanyol Yahudisidir. Rahat edebileceği ortamı Hollanda'da bulabildiği için oraya sığın-mıştır. O'nun bilim ve düşünce dünyasına armağan ettiği fikirleri bir süre sonra Descartes'i de aşacak ve ününü, kendine özgü fikirleri ve *Etika*'sı sayesinde yapacaktır. *Etika*, Latince yazılmış bir eserdir ve kuramsal töre ya da kuramsal ahlak anlamında kullanılmıştır.

Spinoza'ya göre *erdem*, akla uygun davranmaktır. Ancak akıla uygun dav-ranmanın ölçüsünü, ölçek olarak neyin kullanılacağını belirlemek için O'nu bi-raz daha derinlemesine incelemek gerekmektedir. Spinoza'ya göre, 'akıla uy-gun davranmak' için özgür düşünebilmek gereklidir ; hatta zorunludur.

“ Gerçek özgürlük , düşünebilmektir ! “

diyor. Düşünebilmek için, 'bilgi' gereklidir. Bu nedenle bilgi çok değerlidir ve edinilmesi için mutlaka çaba gösterilmelidir. Bu yolla edinilecek tüm bilgiler, birlikte özgürlüğü tanımlamak için kullanılabilir. Buna göre özgürlüğümüzün ölçüsü, bilgi ve düşüncenin değerlendirilmesine bağlıdır. Bilgi edinmek herkes için farklıdır ve edinilmesi de farklı amaçlar için ve bu amaçlara yönelik olarak değişiktir. Bunun gibi iyi ve/veya kötü kavramları da bir bakıma, kişilere göre değişik algılanabilir ; yani bunlar da görecelidir. *Erdem* güçlü olmayı gerekti-

(\*) *Jansenist* deyimini, kökü daha eskilere dayanmakla birlikte bilhassa XVII.ve XVIII.yüzyıllar-da en yetkin konuma gelen Jansenius'un ve taraftarlarının öğretisi anlamında kullanılmak-tadır. Bu öğretiyse, tamamen dinsel öğelere ve Tanrı'ya yönelik düşüncelere saplanmış ola-rak görülmektedir. [Bu konuda daha ayrıntılı bilgi için bkz. : Meydan Larousse, Cilt 6.]

rir. Güçlü olmak, Spinoza'ya göre, özgür olmak demektir. Bunun için de aklın gösterdiği yolda hareket edilmelidir.

Spinoza daha sonra, önermeler yoluyla, başkaca ayrıntılara iniyor ve bu yolla iyi ya da kötü üzerindeki düşüncelerini açıklıyordu. Ayrıca neyin yararlı olduğunu, neyin olmadığını kendine özgü felsefesi içinde yorumluyordu. O'nun bütün bir felsefesini incelemek bizim için pek de gerekli değildir. Gerçek felsefeciler hiç kuşku yok ki Spinoza'yı tüm ayrıntılarıyla ve gerektiği kadar incelemişlerdir. Bizim buradaki incelemede yönlendirdiğimiz Spinoza, bütün bir düşün dünyasının ayrılmaz bir parçası olarak, edindiği yer kadardır. Çünkü O bir bütünü, önemli bir parçasıdır.

Pierre Bayle (1647-1706), Spinoza ile çağdaştır ama felsefelerinde tam bir zıtlık vardır. Spinoza'daki iyimser yaklaşım, Bayle'da kötümser bir yaklaşıma dönüşecektir.

Bayle da 'erdem'i tanımlamıştır ; ama bu hiç de Spinoza'nın tanımına benzememektedir. Başlangıçta Bayle da Descartesçi görülmekle birlikte, daha sonra kendi fikirlerini oluşturdukça, bundan uzaklaşacaktır.

Bayle'a göre '*erdem*' aklın aldığına değil, alamadığına inanmaktır. Akla uygun olanları almak herkes için olağandır ; önemli ve güç olan, akla uymayanlara inanmaktır. İşte gerçek dincinin erdemi, bu güçlük içinde saklıdır. Bu nedenle Tanrı düşüncesini, bilimle ve akıl ile bağdaştırmak, bir araya getirmeye çalışmak, boş bir çabadan ibarettir. Bunun için bunları ayrı ayrı ele almak, her birini birbirine karıştırmadan ve karşılaştırmadan incelemek gerekir. Çünkü akıl sınırlıdır ve aklın gücü, bu sınırı aşamaz. İşte Pierre Bayle'ın felsefesinin temeli ve özü, bu düşüncede saklıdır. O, 'bir gün gelecek, iki kere iki beş edecek'diyebilecek kadar da ütöpisttir.

Spinoza ve Bayle'dan sonra bir yeni ad John Lock olabilir. Spinoza ile aynı yıl doğmuştur : 1623. Bir İngiliz düşünürü olan Lock, 1704 yılında yaşama veda etmiştir. Çağına damgasını vuran ünlü düşünürler arasında herhalde ilk sırada anımsanmasa da, düşün dünyası adına O'ndan söz etmemek, adaletsizlik ve bir eksiklik olacaktır. Çünkü O, kendine özgü olan savları ve varsayımlarıyla, bir çok kişinin ve çevrenin dikkatini çekmiş ; ilgi uyandırmıştır. Spinoza ve Bayle gibi O da 'erdem hakkında'ki görüşlerini açıklamıştır. O'na göre *Erdem, bir otoriteye uymaktır*. Erdem'i gerekli kılan başlıca üç otorite vardır ki bunları : *Tanrı Otoritesi ; Devlet Otoritesi ; Görenekler Otoritesi* olarak sıralamıştır.

Erdem bunlara bağlanmakla olur ; ister biri, ister hepsi ... Ancak erdem zorunlu bir bağ değildir. Lock için, yeni doğan birisinin akıl defterinin sayfaları bembeyazdır, tertemizdir. İnsan duyguları ve öğrendikleriyle bu sayfaları yavaş yavaş doldurmaya başlar. Sevmeyi, sevinci ; korkuyu ve şüpheyi öğrenir ; nesnelere tanır, sözcüklerdeki anlamları kavrar ve çözümler ve bütün bunlar için o



bomboş ve tertemiz kağıt, satır satır dolmaya başlar. Eğer bir kimsenin bu sayfaları, geçen zamana karşın hala bomboş duruyorsa, Lock'a göre bu insan aptal ya da geri zekalıdır. O'na göre, eğer bilinmesi gerekli olanlar doğuştan var olsaydı, akıl kağıdı dolu olurdu ve her akli başında kişi bilmesi gerekenleri bilirdi ; öyleyse bilmemek bununla çelişmektedir ki gerçekte bu bir saçmalaktır.

Bu savı ileri süren Lock için erdem, böylece doğuştan var olmayan ve sonradan kazanılması gereken bir üstünlük, bir artmadır. Keza O, pek kimsenin değinmediği *vicdan (duyunç)* konusu hakkındaki görüşlerini de açıklamıştır. O'na göre 'vicdanlar, çağlara, uluslara, dinlere ve anlayışlara göre' değişebilmektedir. Böylece bu sözcüğe, evrensel bir felsefi boyut kazandırmıştır.

Bu zincirin halkalarından biri de Richard Cumberland (1632-1716)'dır. Bir bütün oluşturan bu düşünce sistemi içinde, bir felsefenin tartışıldığı ve bilhassa bu sistemin merkezinde de 'erdem'in yer aldığı anlaşılmaktadır. Demek ki, Eski Yunan filozoflarından beri, Platon, Aristoteles ve bunları izleyen nice filozoftan, erdem üzerine deyişler, görüşler ve duyuşlar dinledik ; ancak öyle anlaşılıyor ki aradan yüzyıllar da geçse, *erdem* değişmeyen ve vazgeçilemeyen bir şeydir. İşte Cumberland da diğerlerinden geri kalmıyor ve O da 'erdem' ile ilgili görüşlerini açıklamadan yapamıyordu :

“ *Erdem korkunun değil, bir bütüne varma eğiliminin sonucudur.* “

şeklinde açıklamaya başladıktan sonra başkaca açıklamalarla desteklediği fikirlerini şöyle sürdürüyordu. Ancak daha önce şu açıklamalara dikkat edilmelidir.

Burada 'bütün' ile anlatılmak istenilen, 'insan, toplum, devlet ve evren'dir. Bunların aynı erek için yönelmiş olduğu ve bunun da en iyiye varmak olarak seçilmiş olduğu belirtilmiştir. İnsan, hem toplumla, hem devletle hem de evren ile (bir başka deyişle doğa ile) barışık yaşamak ister ; işte böylece o (insan), bir büyük bütünün parçası olur. Buradan giderek insanın 'mutluluk' reçetesini yazmak artık kolaylaşacaktır. Bu da Cumberland tarafından aşağıda açıklandığı şekilde savunulacaktır :

“ *Doğal yasa, bütün evrenin, her türlü varlıklarıyla birlikte, en yüksek iyiye yönelmesini buyurur. İşte akıl insana bu doğal yasayı gösterir. İnsan da bu doğal yasaya özgecil içgüdüleriyle uyarak bütün insanların, bütünüyle evrenin iyiliğini ister. Çünkü kendi mutluluğu da bu isteğin peşinden gitmektedir. Bencil içgüdüünün verdiği bir mutluluk da vardır elbette. Ama bu mutluluk sürekli olamaz. Öteki mutluluk ise sürekli, sonsuz haz vericidir. Çünkü insan, ancak evren ve toplumla uyumlu ve barışık yaşarsa mutlu olabilir.* “ (\*)

Cumberland, Spinoza ve Lock ile birlikte, XVIII.y.y.düşüncesinde *erdem* hakkında sözcülük ve bu kavrama öncülük eden filozoflardan biri olmakla ün-

(\*) O.HANÇERLİOĞLU, *Düşünce Tarihi*, Remzi Kitabevi, 1977, İstanbul, s.213

lüdür. Daha önceki çağlara dönerek bu konuda ileri sürülen savlar hakkında çeşitli bilgiler verdiğimiz anımsanmalıdır. Bunların başında da Thomas Hobbes (1588-1679) gelmektedir. Ancak Cumberland ile Hobbes'ın erdem konusundaki yaklaşımları oldukça farklıdır. Hobbes için erdem ; bir korkunun, bir bencilliğin, bir güvenlik gereksinmesinin sonucu iken ; Cumberland için erdem, bunların aksi görüşlerini taşımakta ve O'nun için erdem ; bir sevginin, bir özgecilliğin, bir mutluluk gereksinmesinin sonucudur.

Bunlardan hemen sonra gelen Gottfried Wilhelm Leibniz (1646-1717), bu düşünce zincirini tamamlayan yeni bir kuşağın temsilcisi olmuştur. O, kuramsal oluşumlarla pratiği bağdaştırmayı amaç edinen ve bunu da başaran, ayrıcalıklı bir kişidir. Üstelik yetiştiği çağ, skolastik felsefenin neredeyse yeniden hortladığı yıllardır. Ancak bilime ve uygulama alanlarına pozitif bir kafa yapısıyla yaklaşır ve ilgi duyduğu alanlara, katkılarda bulunmak ister ; nitekim de öyle olacaktır.

Leibniz çağında güncelliğini koruyan çeşitli konularda, bir otorite olarak eserler vermiş, çalışmalar yapmış ve etkili de olmuştur. Matematik'te ayrıca özel bir yer edinmiş ve bu alandaki çalışmalarıyla O'na *evrensel deha* denilmiştir. Matematik dışında, gerçek iş alanı olan hukuk ile siyaset, tarih, edebiyat, din, mantık ve metafizik ve de spekülatif felsefe alanlarında, adını duyuracak kadar önemli çalışmalar yapmıştır. Sadece bunlardan birindeki çalışmalarıyla bile O bilim tarihindeki yerini alması gerekirken, görülüyor ki bunu bir kaç kez hak etmektedir. Leibniz, matematikte Newton'u aşarak '*diferansiel hesap*' yanı sıra ayrıca '*kombinetuar hesap*' ya da '*kombinetuar analiz*' konusunu da gündeme getirerek, matematiğe yeni bir boyut kazandırmıştır. Bu sonuncu konuda, çağdaşı olan Pascal'ın katkıları da, gözardı edilmemelidir.

'Diferansiel Hesap' *süreliliğin* doğal sahibi iken ; bunun işlevini 'Kombinetuar Analiz' *süreksizlik* için sahiplenir. Nesnelere arasında, önceden saptanmış tanımlara ya da kararlara uyarak gruplaşmaların niceliksel oluşumlarını belirleyen bu matematik konusu, çeşitli yorumlarla, çok daha yaygın bir uygulama alanı bulabilmektedir. Bunun ayrıntılarındaki gruplaşma biçimleri ise *Aranjman* ya da *Varyasyon*, *Permütasyon* ve *Kombinezon* gibi adlar almaktadırlar.

Leibniz bir matematik deha olarak, Newton'dan daha ileridedir. Böyle olduğu çok değişik kaynaklarda da tekrarlanmaktadır. Ancak doğal olarak bu bir karşılaştırma biçimselliğidir. Ne var ki Leibniz'in gerek mantıktaki oluşum ve gelişmeler ve gerekse diferansiel hesap için katkıları, bir billur zekanın katkıları mertebesinde, çok önemli ve değerlidir. Denilebilir ki O, bulunduğu çağa göre beyninde, iki yüz yıl sonrasını yaşamaktadır. Ancak ne yazık ki Leibniz, pek çok değerli ve çağının ilerisinde yaşamış benzerlerinde olduğu gibi, aynı kaderi paylaşarak, yaşadığı yıllar içinde tam olarak anlaşılammış, meslektaşlarının

pek çoğu O'na bizim bugün verdiğimiz değeri vermemişlerdir. Çünkü o günün insanları O'nu anlamamış ya da anlamak istememişlerdir. Biz ise, bu büyük dahiyi çok daha iyi değerlendiriyor ve O'na olan minnetimizi her vesileyle ortaya koyabiliyoruz.

Üstelik birbirine karşıt fikirlerle oluşması zorunlu farklı iki yapıda, aynı zamanda bu üstün başarı çizgisini yakalamak, pek çok kişi için neredeyse olanaksızdır. Matematik ile ilgilenenlerce bilindiği gibi, Leibniz tarafından XVII.y.y. ortalarından itibaren ortaya çıkarılan bir çok temel bilgi, günümüzde de güncelliğini yitirmeden, varlığını devam ettirebilmektedir. Özellikle XIX.ve XX.y.y. mantıkçıları ve filozofları tarafından çözümlenen Leibniz'in 'kombinetuar yöntemi' ve *Sembolik Mantık* hakkında O'nun öngördüğü felsefe akımı, O'na özel bir yer ayırmamız için, sadece bir kaç nedeni oluşturmaktadır.

Leibniz de kendi öncesinde Spinoza ve diğerlerinin *erdem* hakkındaki görüşlerine ve anlayışlarına katkıda bulunmak ister ve bu konuda şunları söyler :

“ *Erdem, doğuştandır, dışarıdan gelmiş bilginin sonucu değildir. Çünkü dışarıdan hiç bir bilgi gelemmez. Ne doğum ne de ölüm vardır. Bunlar, ancak monatların sonsuz gelişmesinde birer görünüşten ibarettir. Ölmezlik, bir zorunluluktur. İnsan kendi öz doğasına karşı bağımsız, kendi kendine karşı özgür olmaz. Şu halde erdem bir zorunluluktur.* “ (\*)

Burada dikkati çeken bir deyim, *monat* olmuştur. Bu kavramı çok daha öncelerden beri kullananlar olmuşsa da ki bunlar Platon, Pythagorasçılar, Yeni Platoncular, Diderot, Voltaire, Kant gibi nicelerinin yanında, *monat*'ı kendi felsefesinin temel taşı yaparak gerçek ününe kavuşturan ise Leibniz olmuştur. *Monat*'ın ne olduğuna gelince : *Bütün varlıkların görünen ya da görünmeyen biçimleri altında hep ortak bir bileşim bulunmaktadır. Bunları daha fazla bölmeyecek kadar ufak parçalara ayırırsak yine de her parçada bu bileşimden ortak olan bir şey bulunacaktır. Öyleyse bu bileşikleri oluşturan temel öge nasıl bir şey olabilir ? İşte monat düşüncesi bu felsefenin ana fikrini oluşturmaktadır. Fizikteki atom karşılığı olarak monat düşüncesi de metafizik bir kavram olarak, bu bileşimde bulunması gerekenleri içeren ve ancak daha fazla parçalanamayan bir öge olarak tasarlanmıştır.*

Bir çok düşünür bu deyimden hareketle, bunu örneklemek ve iyi bir yorum verebilmek için çeşitli açıklamalar yapmışlarsa da, hiç biri Leibniz gibi bu işi tam yerine oturtabilmiş değildir.

Leibniz aynı zamanda *Çağdaş Bilim*' in kurucuları arasında başı çekenlerden birisidir. Gerçi bizim sıralamamıza göre 'Çağdaş Bilim' adıyla açacağımız çağ, 1850-1950 (ve sonrası) yılları içine alan bir süreç için öngörülmüş olsa da, el-

(\*) O.HANÇERLİOĞLU, *Düşünce Tarihi*, Remzi Kitabevi, 1977, İstanbul, s.216

bette bunun bir öncesi ve başlangıcı olacaktır. *Aydınlık Çağ* adını verdiğimiz bu süreci izleyen tarih kesitini, bu gibi farklı yaşanan bilimsel değişimlerle başlatmak düşüncesi, esasen tek bir tarihe bağlı kalmaz ve kalmamalıdır. İşte bu nedenledir ki, bu çağda yaşamış ve bilime katkıları bütün övgülere degecek kadar değerli bu bilim adamlarının başında gelenlerden biri, tartışmasız Leibniz'dir.

Leibniz doğayı betimlerken bile matematik kullanmıştır. Matematik O'nun için bir tutkudur. Önceden de belirttik ki O pek çok alanda, çok değerler yaratmış olmasına karşın, matematiğe olan yatkınlığını ve onu anlayışındaki ve kullanışındaki becerisi, diğerleriyle karşılaştırılmayacak kadar üstündür, ayrıcalıklıdır. Bu düşünce, doğanın betimlenmesinde matematik kullanılmış olması ; bütün bilimlerin matematik içerikli olduğu gibi bir aşırı yaklaşımın gündeme gelmesine neden oluşturacaktır. İşte bu gibi gelişmelerden sonra Leibniz zaman zaman eleştirilmiştir. O, evreni incelediği zaman, saat gibi işleyen bir düzen görmüştür. Fiziksel yasalar kurulabiliyorsa, bunların mutlak olarak matematik modelleri olmalıdır. Bu ise evrenin yasalarının, matematik yasalar halinde ifade edilmesi demektir. Bu rasyonalist düşünce, adeta Newton'un devamıdır. Ancak, yukarıda da değinildiği gibi, bir çok çevrede Leibniz, Newton'dan önde bulunmaktadır.

Matematik için yukarıda yorumladığımız yaklaşım, mantık için yaklaşımında da bir başka türlü görüntü sergilemiştir. Gerçi Leibniz'in rasyonalizmi, matematik ağırlıklıdır ve bu bir taban oluşturmaktadır. Buna karşın empirik yaklaşım yoktur ve bu yönü, O'nun yönteminin zayıf tarafını oluşturmaktadır. Bu şekilde empirik yaklaşımdan yoksun düşünce, O'nu katı bir şekilde mantık içine çekmektedir ve buraya saplanıp kalmacaktır. Bilgi, artık salt mantığa bağımlıdır. Gerçi O, dedüktif mantığın analitik nitelikte olduğunu bilmektedir. Akıl yoluyla oluşturulan analitik önermeler yoluyla bu şekilde kurulan mantık, Leibniz'e göre doğanın betimlenmesi için yeterlidir. Empirik doğruluklar, olsa olsa önceden bilinen ve mantık yoluyla gerçekleştirilmiş betimleme için kanıt oluşturmaktadır.

Reichenbach O'nun için diyor ki :

*“Leibniz bilgide kesinliği arayışa kendisini öylesine kaptırmıştır ki, rasyonalizmin hayallerinden kurtulabileceği düşünülemezdi. “ (\*)*

Newton kendine özgü kuramını oluştururken, mutlak uzay kavramını ortaya atmış ; bu, aralarında Leibniz'in de bulunduğu bir grup tarafından eleştirilmiştir. Doğa filozofları, Newton sisteminde yer alan *mutlak konum* ve *mutlak devinim* kavramlarının bir işlevinin bulunmadığını kanıtlamışlardır. Leibniz'in eleş-

---

(\*) H.REICHENBACH, **Bilimsel Felsefenin Doğuşu**, Remzi Kitabevi, 1979, İstanbul, s.79

tirisinde yine mantıksal yön ağır basıyordu. Bu tartışmalar hemen sonuçlanacak cinsten değildir. Nitekim de öyle olmuştur. Görülmektedir ki bazı savlar aradan yüzyıl geçtikten sonra yeniden ısıtılarak sofraya konulabilmektedir ; tartışmalar yeniden başlayabilmektedir. Bu cümleden olarak, Leibniz'in zamanında ileri sürdüğü ve o gün için ilginç gelmeyen ve gözlemden yoksun sayılan tezleri, böylece başka zaman ve başka yerlerde, ancak ustalarının ellerinde, kuvvetli silahlar olarak kullanılmış ve bunlarla en zor sorunların altından kalkılabilmıştır.

Bazı yorum ve iddialara göre, Leibniz'in düşüncelerinin temelinde sofistlerden kalma bir şeyler vardır. Eski Yunan felsefesinde, okullaşma yoluyla köklü bir yer edinen sofistler, Orta Çağ'a geçildikten sonra uzun bir zaman, özellikle Avrupa'da etkisini sürdürebilen ender felsefi akımlardan biri olarak kalabilmiştir. Düşün dünyasındaki felsefe çatışmalarında, bir dinamik olgu, bütün gelişmelere egemen olmaktadır. Bu daima yeni felsefelerin oluşacağı anlamına gelmektedir. İnsanlık durdukça, düşünen ve tartışan insanlar var oldukça, yeni yeni felsefelerin ortaya çıkacağını söylemiş olmak, herhalde büyük bir kehanette bulunduğumuz anlamına gelmeyecektir. İşte Leibniz de :

*“ Mutlu olmak için, önce mutlu bir çevrede yaşamak gerekir. “*

demektedir ve O insanlara 'mutlu' yaşayacakları çevreyi de göstermektedir : *Dünya...* Bu deyiş ve inancın kökeni, işte sofistlere kadar gidebilmektedir. Bu çizgide daha önceden, Sokrates, Platon, Aristoteles, Aquino'lu Thomas ve Descartes yürümüşlerdir. Elbette bu düşün şekli burada da kalmayacak ve Leibniz'den sonra gelen kuşaklarda da görülebilecektir.

Sofist felsefenin içeriği tinsel bir dokudur ve bunun odağında Tanrı vardır. Bu bakımdan, bu felsefenin insanı olan Leibniz'in Tanrı hakkındaki görüşlerini öğrenmek her halde gereklidir. Leibniz bu konuda şöyle düşünmektedir :

*“ Tanrısal bir düşüncede, sonsuz sayıda evren vardır. Bunlardan ancak bir tanesi var olabilirdi. Tanrının başka bir evren yerine bunu seçmesini gerektiren neden, O'nun sonsuz iyiliği, sonsuz bilgeliği, sonsuz gücüdür. Tanrı iyiliğinin, bilgeliğinin, gücünün ona seçtiği, en iyi olacaktı elbette...Sevilen şeyin mutluluğu, kişiyi mutlu kılar ki Tanrı'nın yetkinliğini seyre dalarak, her türlü iyiyi yaratanı gereği gibi seven kişilerin zorunlu mutluluğu da bundan ötürüdür. Evrenin düzenini biraz anlayabilseydik, onun en bilge insanların istediklerini kat kat geçtiğini, onu olduğundan daha iyi kılmanın mümkün olmadığını görürdük. Bu evren, yalnız genel olarak bütün için değil, aynı zamanda ayrı ayrı her birimiz için de en iyi evrendir. “ (\*)*

Leibniz'in bu görüşüne ve açıklamalarına en şiddetli biçimde karşı çıkanlar-

(\*) O.HANÇERLİOĞLU, **Düşünce Tarihi**, Remzi Kitabevi, 1977, İstanbul, s.217

dan biri, ünlü Fransız düşünürü ve yazarı Voltaire (1674-1778) olmuştur. Leibniz'in mutluluktan söz etmesine karşın O acıların dünyasını betimler ve kötümser yaklaşımını bir Suriye masalını kullanarak anlatmak ister. Bu masal şöyle düzenlenmiştir :

“ *Erkekle kadın, dördüncü kat gökte yaratılmışlardır. Onlar cennet yemeği yerine kuru peksimet yemeye kalkışmışlardır. Cennet yemeği deri deliklerinden uçup gitmiştir. Ama peksimet yiyince ayak yoluna gitmek gerekmiş. İyice sıkışmış oldukları halde ayak yolunu arayan kadınla erkek, rastladıkları bir meleğe yolu sormuşlardır. Melek de onlara dünyamızı göstererek işte demiş 'buradan almış milyon fersah ötede şu gördüğünüz yuvarlak yok mu ; evrenin ayak yolu orasıdır.* “ (\*)

Leibniz bu karmaşık yapı içinde, bütün bunlara yetişmeye çalışır ve bu nedenle din ve felsefe konusunda da eserler verir. Bu konuya, Leibniz'in iki önemli eserinden biri *Tanrı'yı Savunma (Theodicee)*, 1710 yılında Amsterdam'da basılmıştır. Gerçekte bu yapıt, Pierre Bayle (1647-1706) adında bir Fransız düşünürüne adeta yanıt niteliğini taşıyordu. Ancak eser basıldığında Bayle öleli dört yıl olmuştu. Ama önemli olan, Bayle'in arkasında kalan fikirleri ve esas savaşılmaması ya da karşı savunmada olunması gereken buydu. Keza Leibniz'in yine tinsel içerikli bir başka yapıtı da *Felsefe Sözlüğü* adını taşımaktadır. Bu eser, Leibniz öldükten tam kırk sekiz yıl sonra, 1746 yılında basılabilmektedir. Bu da adeta Voltaire'in fikirlerine ve kötümser dünya görüşüne karşı bir savunma niteliği taşımaktadır. Leibniz'in öldüğü yıl, Voltaire henüz yirmi iki yaşındadır. Voltaire, Leibniz fikrini çok iyi özümlediğinden, ünlü *Candide* adlı eserinde yer yer O'na çatan ya da O'na yanıt oluşturan bölümlere rastlanmaktadır.

Voltaire'in pesimist yaklaşımı, yıllar sonra Nietzsche'de de görülecektir. Bir Alman düşünürü ve filozofu olan Friedrich Nietzsche (1844-1900)'den, ileride yeri geldikçe elbette yeteri kadar söz edilecektir. Ancak burada bir örnek oluşturması için kendisinden söz edilmiştir. Voltaire gibi pesimistlerin tek olmadığı vurgulanmak istenilmiştir. İşte Leibniz, bunlardan önce, evren ve Tanrı düşüncesinde, optimist yani iyimser yaklaşımın temsilcisi olmuştur.

Leibniz'in yaşamında ve bilimsel yönden yetkin hale gelmesinde, kendisinden daha önce çok kısa söz ettiğimiz Huygens'in önemli bir katkısı vardır. Leibniz'in Paris'te karşılaştığı Christian Huygens (1629-1695), gerçekte bir fizikçiydi. Ancak O, o günün matematiğini çok iyi biliyordu. Leibniz O'nun ünü hakkında bilgi sahibi olup üstelik de tanışınca, kendisine ders vermesini isteyecektir. Huygens de bunu derhal kabul edecek ve böylece bir beraberlik ortamı oluşacaktır. Bu da sonuçta Leibniz'in fiziğe karşı ilgi duymasına yol açacaktır.

(\*) O.HANÇERLİOĞLU, *Düşünce Tarihi*, Remzi Kitabevi, 1977, İstanbul, s.216

Çünkü Huygens, derslerin dışında O'na fiziğin çeşitli konularına ilişkin bilgiler veriyor ; örneğin *sarkaç* gibi konuları işliyor, buna ilişkin düşüncelerini açıklıyordu. Leibniz, Huygens'ten öğrendikleriyle yeni ufuklara yöneliyor, bir süre fiziğin konularıyla ilgileniyordu.

Bu çalışmalar sürerken O'nun başardığı bir başka iş çıkacaktır ortaya. O bir *hesap makinası* yapmayı başarmıştır. Bu makina, Pascal tarafından yapılan ve sadece toplama ve çıkarma yapabilen makinaya karşın, çarpma ve bölme işlemlerini de yapabildiği için, çok daha üstün nitelikli bulunmuştur. Leibniz bir ara, '*evrensel karakteristiğin fazları*' adıyla kendine özgü yöntemini açıklayan ve çeşitli buluşlarının listesini içeren bir eser verdi ki, yukarıda sözünü ettiğimiz hesap makinasını da burada tanıtıyordu.

1673 yılının ilk üç, dört ayını Londra'da geçirmiştir. Bu seyahat nedeniyle derslerine bir süre ara vermiştir. Ancak buna karşın Londra'da yeni yüzlerle ve meslektaşlarıyla tanışmak fırsatını yakalamıştı. Bunlar, O'nun dilinden anlayan insanlardı. Bu yeni dostları O'na, Newton'a 'Diferansiel Hesap' ile ilgili esin kaynağı olan ve Mercator tarafından ortaya atılmış bulunan 'hiperbolün kuvadratürü'nden söz etmişlerdir. Leibniz bu problemi inceleyecek ve bununla daha sonra *sonsuz seriler* kavramına ulaşacaktır. Bunlar matematiğin içsel konuları olup, bunların ayrıntılarına girilmeyecektir.

Buna karşın, bu konunun sahibi olan matematikçiler, 'sonsuz seri' denilince ne anlatılmak istendiğini ya da neden söz edildiğini anlamış olmalıydılar.

Leibniz Londra'da bulunduğu bir kaç ay içinde kendisini öylesine kabul ettirmişti ki Royal Society'nin sadece toplantılarına katılmakla kalmayacak, 1673 yılında bu kuruma üye olmak onuruna erişecekti. O, Royal Society'ye üye kabul edilen ilk yabancı kişi oluyordu. O da bunun mutluluğunu ve ayrıcalığını yaşıyordu. Buna galiba, kendisinin tasarlayarak ortaya çıkardığı ve imal etmeyi başardığı *hesap makinası* neden olmuştur. Çünkü O makinasını her gittiği yere götürüyor ve hemen bir fırsat yaratarak onu tanıtmaya ve onunla gösteri yapmaya başlıyordu. Makinasını Londra'ya da götürmüş ve orada da zaman zaman bu fırsatı bulmuştur.

Leibniz ile Newton birlikte, Paris Bilimler Akademisine üye kabul edildikleri zaman bir ortak onuru paylaşmaktadırlar. 1700 yılında gerçekleşen bu katılım bu akademi için bir yenilikti ve ilk kez iki yabancı kişi, akademiye üye olmaktadır.

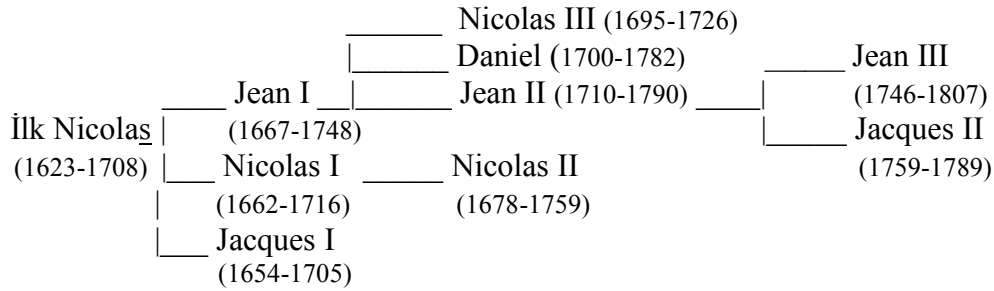
Bu gibi rastlantılar sonucu bir araya gelebilen bu ikili gerçekte sürekli bir anlaşmazlık ve çatışma içindedirler. Özellikle, diferansiel hesabın temelleri üzerindeki çalışmaları nedeniyle yaptıkları sözlü ya da yazılı açıklamalarında bu çatışma, daha açık olarak kendini belli etmektedir. Denilebilir ki Leibniz, bu konudaki çalışmalarıyla Newton'u çokça geride bırakmıştır. Ancak, bugün öğ-

rencilerimize kolaylıkla öğrettimiz *türev kurallarını* O'nlar ortaya çıkarırken hayli zorlanmışlardır.

Leibniz'in yaşamının son kırk yılı, Brunswick ailesinin emrinde çalışarak geçmiştir. 1676 yılında başlayan bu görev, Dük Johann Friedrich Von Brunswick-Lüneburg'un yaşadığı kent olan Hannover'e gitmesini zorunlu kılıyordu. Daha sonra Amsterdam O'nun yerleşim yeri olacaktır. Burada bulunduğu sırada görevi bir tür diplomatlıktır. Bu yaşamı sırasında O sadece diplomat olarak kalmayacak bir yandan da bilime ve özellikle matematiğe dönük çalışmalarına devam edecektir. Ancak giderek yaşlanmaktadır ve artık eskisi kadar üretken olmamaktadır. 1717 yılında ölmüştür.

Bernoulli adı bilimde ve matematikte, belirli bir tarih kesitinden itibaren yoğun bir şekilde görülmeye başlayacaktır. Farklı bilim dallarında, örneğin matematik başta olmak üzere, fizik, sanat, hukuk, siyaset, ilahiyat, edebiyat, ticaret gibi alanlarda etkili oldukları anlaşılmaktadır. Bir kısmı da yönetici olarak çok önemli görevlerde bulunacaklardır. Onlar bir kaç kuşak, dedelerden torunlara kadar, bu adı üstün yetenekleriyle sürdüreceklerdir. Onlar yüzyirmi kişilik küçük bir ordu gibidirler. Ailenin kadın-erkek tüm fertleri bir alanda adını bir yerlere yazdırmıştır. Bu özellik, gelecekte bazı araştırmacılar için araştırma konusu bile yapılacaktır. Acaba bu genlerin geçişindeki mükemmeliyet, nasıl gerçekleşmektedir ? Yoksa bu bir psikolojik olay mıdır ? Acaba Eugénist'lerin incelemiş olduğu kadar ilginç sayılmalı mıdır ? (\*)

Bernoulli'ler bilime geçişte, yaşadıkları çağın hem kötü hem de iyi yanlarını bir kader yazgısı olarak algılamayıp her biri gerçekten iyi yetişmiş insanlar olarak, kendi alanlarında başarılı olmuş ve ad bırakmışlardır. Aralarında başarısız olan hiç kimse yoktur. Onlar için, aşağıda izleyebileceğiniz şöyle bir soy ağacı düzenlenmiştir : (\*\*)



(\*) *Eugénist (Öjenist)* : Eugénizm bilginidir. Eugénizm ise, insan ırklarını ve özellikle beyaz ırkın en güçlü ve en yetenekli öğelerini üretmek ve geliştirmek için gerekli kuramsal ve pratik olanakları bulup çıkarmak için kurulmuş olan bir bilim dalıdır.

(\*\*) E.T.BELL, **Büyük Matematikçiler**, Cilt I, Çev. İnönü, İşmen, Akova, Demirgüç, MEB.Yayı, 1945, İstanbul, s.122



Bu soy ağacının başında bulunan ilk ya da eski Nicolas da, dedesi ve babası gibi ticaretle geçinen bir kişidir. XVI.y.y.sonlarında, buldukları yerde olup bitenlerden son derecede tedirgin ve rahatsız olmaya başlayan aile, önce Frankfurt'a ve oradan da İsviçre'de Bale kentine göçmüşlerdir. Bir iki kuşak sonra, giderek bu kentin köklü aileleri arasına gireceklerdir. Aralarından bir kısmı bilim alanında boy göstermiştir. Bizi daha çok bu Bernoulliler ilgilendirmektedir. Yukarıdaki soy ağacı da bu kişilere göre düzenlenmiştir.

Bilim alanında en ünlü üç Bernoulli ; I.Jean Bernoulli, I.Jacques Bernoulli ve Daniel Bernoulli olmuştur.Bunlar, bir bakıma Descartes, Newton, Pascal, Leibniz ve daha sonra tanımak fırsatımız olacak Euler gibi dahilerin çağını birlikte yaşamış şanslı kişilerdir. Avrupa'nın sadece matematik ve felsefede kıpır kıpır olduğu bir çağ değil, o gün için geçerli hemen bütün bilim alanlarında heyecan verici buluşların ve araştırmaların peşpeşe ortaya atıldığı bir dönem yaşanmaktadır. Artık eğitim kurumları da gittikçe gelişmiş, örneğin İngiltere'de, başında Isaac Newton gibi büyük bir bilim adamının bulunduğu Royal Society benzeri Bilim Akademileri, Avrupa'nın pek çok büyük kentinde boy göstermeye başlamış ve hemen çevrelerinde bir bilimsel potansiyel oluşmuştur. İşte Bernoulli kardeşlerin ve kendilerinden sonra gelecek kuşaktakilerin bu gibi akademik ortamları hazır bulmaları, onların şansı olarak değerlendirilmelidir. Ancak kuşkusuz bu ortamın insanı olabilmek için onların da belirli yeteneklerinin olması gerektiği gerçeği de gözardı edilmemelidir.

Newton'un ve Leibniz'in *Diferansiel Hesap* ile başlatmış oldukları kuramsal çalışmalara Bernoulli kardeşlerin bu alanda katkıları, inanılmaz derecede güçlü ve coşkulu olmuştur. Önemli katkılarda bulunmuşlardır. Özellikle yukarıda adları ayrılarak sayılan bu Bernoulliler, bir süre sonra Newton ve Leibniz'i çoktan aşarak, *Matematik Analiz*' i adeta baştan inşa etmeye başlamışlardır. Bunlara bu aile dışından çok güçlü matematikçilerin, örneğin Gauss ve Euler gibilerinin katkısı da eklenirse, matematikteki gelişimin nasıl bir ivme kazanmış olabileceği az çok tahmin edilebilecektir. Bugün, bu konu başlığı altında güncelliğini koruyan pek çok yeni konu, türevlerin tüm ayrıntılarından başlayarak, integral hesabın baştan başa inşası, diziler ve seriler ile bunların kullanım alanları, diferansiel denklemler, kompleks analiz gibi bir çokları, bu süreçte gerçek şeklini bulmaya başlamıştır. Bir çok yeni konu ortaya atılmıştır. Geometri ve mekanikte önemli gelişmeler olmuştur. Bu arada, geriye dönük bazı tartışmalar ise güncelliğini korumaktaydı. Örneğin Leibniz'in savına göre, diferansiel hesabın esas kuramını 1675 yılında keşfetmiş bulunuyordu. Bu kuram yine de 11 Temmuz 1677 den önce ortaya çıkarılamamıştı. Newton da kuramını bundan sonra açıkladığı için, iki bilginin buluşlarının önceliği birbirine karışmış oluyor ; kavgada buradan çıkıyordu.

Bu kavganın küçük bir öyküsü şöyle düzenlenebilir. Leibniz aynı zamanda başyazarı olduğu *Acta Eruditorum* adlı bir dergide Newton'u eleştirince, aralarında büyük çapta sayılabilecek bir çatışma başlamış oluyordu. 1677-1704 yılları arasında Leibniz'in ortaya attığı hesap teknikleri tutmuş ve herkes bunları kullanır olmuştur. Sanki Avrupa bu konuda Newton'u değil de sadece Leibniz'i tanımaktadır. İşte bu tanıtma ve diferansiel hesabın bütün bir Avrupa'ya yayılmasındaki katkılara, konunun daha da zenginleşerek kökleşmesine ise Bernoulli kardeşler öncülük ve eşlik edeceklerdir. Özellikle Jean I ve Jacques I ve bir kuşak sonra da Danilel Bernoulli bu konularda, gerek eğitim ve gerekse araştırma süreçlerinde, kendilerinden sonra gelenlere çok şeyler bırakabilmenin gururunu yaşamış olmalıdırlar. Onlar, bu çabaları ile, çok değerli bir bilim adamı kişiliği de yaratmış oluyorlardı.

Yukarıda verilmiş olan soy ağacı içindekilerden sekiz tanesi matematikçidir. Bu alanda her biri önemli sayılabilecek çalışmalar yapmış, çeşitli buluşlara adını yazdırmıştır. Bilimsel değeri hayli yüksek bu buluşların bazılarına ilişkin açıklamalar aşağıda yer almaktadır.

1687 yılından başlayarak, Bale'de ölünceye kadar matematik profesörü olarak görev yapan Jacques I, Leibniz'in ortaya koymuş olduğu *Diferansiel ve İntegral Hesap* üzerinde çalışmalar yapmış ve bu konuların öğretim aşamalarına getirilmesine kadar katkıları olmuştur. Bilhassa bu gibi konuları işlerken, *Analytik Geometri*'yi kullanmış olması ve olasılık ile ilgili ilginç problemlerin ortaya atılarak incelenmesi, O'nun çabalarıyla gerçekleşmiştir. Değişim hakkında kendisinden sonra gelenlerin de ilgisini uyandıracak kuramsal çalışmalarının ve buluşlarıyla katkılarının hatırlanılmaması olanaksızdır.

Değişim problemlerinin, geçmişe yönelik sürecinin hayli eski olduğuna dair bazı savlar bulunmaktadır. Bunlardan biri de Kartaca kentinin kuruluşuyla bağlantılı kılınmış bir öyküdür. Bu öykünün içeriğine göre ; bu kent kurulurken buraya yerleşeklere, kent etrafında tarım arazileri verilecektir, ama bunu belirleme işi de kişilere kalmıştır. Burada nasıl ve ne kadar bir arazi çevirileceği serbest bırakılmış, ancak bunun için biricik koşul, gün başlangıcından gün batımına kadar geçecek sürede yürüyerek çevrilebilen alan olarak belirlenmiştir.

Şimdi soru şudur : Acaba nasıl bir çizgi üzerinde yürünmelidir ki, gün batımına kadar çevrilmiş alan en büyük olsun ?

Gerçekte bu tam anlamıyla bir matematik problemidir ve bunun adı matematikte *eşit çevreler problemi (izoperimetri)*'dir. Çevre uzunlukları aynı olan geometrik şekiller içinde alanca en büyük olanın hangisi olduğu merak edilmektedir. Daha sonra kanıtlanacaktır ki bu *daire*'dir.

Jacques I tarafından çözümlenerek ve genelleştirilerek matematik literatürüne kazandırılan bu konu, gelecekte, geometri içindeki yerini alacaktır. Keza *sikloid*

hakkında çeşitli araştırmalar yapan Jacques I ve Jean I kardeşler, bu eğrinin *en çabuk iniş eğrisi* olduğunu 1697 yılında bazı bilginlerle birlikte bulmuşlardır. Oysa bu eğri bir *totokron*'dur. Bunun farkına varan Jean I, bu eğriyi özel olarak incelemiştir. Daha önce Huygens tarafından ortaya atılan ve kullanılan işte bu eğri idi. Ağırlığı olan her noktanın, neresinden bırakılırsa bırakılsın, bir sikloid üzerine daima aynı zaman içinde düşeceği savını ortaya koyan Huygens olmuştur. İşte Jean I'in incelediği bu eğridir. Bu özellik Jacques I'in de dikkatinden kaçmamıştı. İşte değişimlere ilişkin ilk problemler bunlardır.

Huygens'in totokron'u gerçekte bir *brakistokron* eğrisidir. (\*) Onlar bu tür problemlerle de uğraşmışlardır. Bernoulli kardeşlerin yaşadığı çağ itibariyle bu tür problemler, oldukça ileri düzeydeki konuları temsil ediyordu. Bu tür problemlerle Leibniz, Newton ve L'Hospital de ilgilenmiş, aşağı yukarı benzer sonuçlara ulaşmışlardır.

Jacques Bernoulli 1705 yılında ölmüştür. O öldükten sonra, en ünlü eseri sayılan *Ars Conjectandi* adlı eseri yayımlanmıştır. Bu eser, *Olasılık Kuramı*'nın günümüzde dahi güncelliğini koruyan bazı konuları içermektedir. Bu eser istatistiğe, sigorta işlemlerine ve kalıtın modellenmesine ilişkin kuramları, daha o tarihlerde bizlere sunmuş olmaktadır. Böylece, matematiğin bu tür konularının uygulama alanlarındaki kullanımlarına ilişkin pratiğini göstermiş oluyordu. Bu ustaların elinde matematik, artık öncekilerden farklı bir şekilde yoğurulmaktadır. Bilime yöneliş ve onu anlayış standartları da değişmeye başlamıştır. İnsana ve kullanıma dönük yarar unsuru, biraz daha öne çıkarılmak istenmektedir. Keza *Fiziksel Matematik*'te Fermat'ın ve Hamilton'un yaptıkları, bu gibi önemli oluşumlara imza atarak güncelleşiyordu. Fermat optikte, Hamilton dinamikte, *minimum zaman problemi* ile uğraşıyorlardı.

Büyük asma köprülerin taşıyıcı kolonlarının bir parabolik yapısı vardır ki bu konudaki ilk bilgileri yine Jacques Bernoulli vermiştir. Matematikçilerin *Zincir Eğrisi* olarak adlandırdıkları bu eğri, diferansiyel hesabın önemli problemleri arasında yer alır ve de beraberinde bazı problemler için, integral hesap da gerekmektedir. Bu parabolik yapı, büyük gerilimli enerji taşıyan hatlarda, telefon tellerinde vb.düzeneklerde görülebilmektedir. Bunları açıklamamızın nedeni geleceğin teknolojilerine, matematiğin nasıl ve hangi yollarla gireceğini işaret edebilmek içindir. Bu gibi ilkeler giderek benimsenecek, bilim adamları artık salt kuramsal çalışmalarla yetinmeyerek, pratiğe ve uygulamaya yönelmeye de baş-

(\*) *Brakistokron (Brachystochrone) Eğrisi* : Bir cismin bir noktadan ötekine en kısa zamanda gidebilmesi için izlediği eğri olarak tanımlanmıştır. Örneğin, bu tabanı yatay olan ve hareket noktasında dönüm noktası bulunan bir sikloiddir.

[Daha ayrıntılı bilgi için bkz : Meydan Larousse Ansiklopedisi, Cilt 2, s.556]

layacaklardır. İnsanoğlu tarih boyunca, kendine yarayanı, faydalı olanı aramış durmuştur. Artık bilimi de bu yönde ve daha da güçlü bir şekilde kullanacaktır.

Jean Bernoulli önce tıp alanına yönelmiştir. Daha sonra Jacques Bernoulli'nin ikna ederek matematiğe yönlendirmesi sonucu, O da bir matematikçi olup çıkmıştır. İlk temel bilgilerin tamamını kardeşi Jacques Bernoulli'den almış bulunuyordu. Çabucak sivrilmiş, o günün bilim dünyasına kolayca uyum sağlamıştır. O kadar ki 28 yaşına girdiği yıl, Groningen Üniversitesi O'na matematik profesörü olarak görev verecektir. Bunda kardeşinin rolü olduğu da kaçınılmaz olarak doğrudur. Nitekim Jacques Bernoulli öldüğü zaman, O'ndan boşalan kürsünün başına Jean Bernoulli geçecektir. Yani iki kardeş, halef-selef olmuşlardır. Bu 1705 yılında gerçekleşiyordu. Jean Bernoulli seksen yaşlarında ölmüştür. Öldüğü zamana kadar akli başındadır ve üstün bir zeka pırıltısıyla son anlarına kadar bunu devam ettirmiştir. Anlıksal erki çok ayrıcalıklı ve üstündür. O'nun özgün çalışmaları arasında ilginç konulara da rastlanabilmektedir. Örneğin, rüzgarla şişen yelkenin matematiği ile ilgilenmiş ; gel-git olaylarının kuramsal açıklamalarını yapmaya çalışmıştır. Böyle nice problemi kendisine araştırma konusu olarak seçmiştir.

Bu kardeşler arasında öyle birisi daha vardır ki, henüz onaltı yaşında olduğu bir sırada iken, Bale Üniversitesi'nden felsefe doktoru diploması alıyor, bilim dünyasına gencecik yaşlarında iken “ *Merhaba !* “ diyordu. Bu kardeş Nicolas I den başkası değildir : Nicolas Bernoulli. Aynı zamanda O, bir hukuçudur. Henüz yirmiüç yaşlarında bulunduğu sırada da O, hukuk alanında da zirveye ulaşmayı başarmıştır. Berne Üniversitesi'nde Hukuk Profesörü olarak göreve başlamıştır. Ancak kardeşleri ile beraber olmak ve aldığı öneriyi değerlendirmek üzere St.Petersburg Üniversitesi'ne geçecek, ancak burada Matematik Profesörü olarak görev alacaktır. Yaşamı boyunca o kadar önemli sayılan işler yapmış ve kendisini öylesine kabul ettirmiştir ki, O öldüğünde, İmparatoriçe Katerina O'nun için, devlet adına çok görkemli bir cenaze töreni düzenletmiştir.

Oğul Daniel Bernoulli, bir sonraki kuşağın en önemli temsilcilerinden birisidir. Çok üstün yetenekleri vardır ve bunu yetiştirme çağında hemen göstermiştir. Küçük yaşlarından itibaren iş yaşamına girmek istemesi, doktor olmak isteği, O'nun bir arayış içinde olduğunu göstermektedir. Derken kendisinden bir kaç yaş büyük olan Nicolas III'den matematik dersleri almaya başlamasıyla, bu ilgi giderek tutkuya dönüşecek ve matematik ve bilim dünyası böylece bir bilgin ve bir matematikçi daha kazanmış olacaktır.

Daniel Bernoulli (1700-1782) büyük bir deha olan Euler ile tanışıyor ; bir çok probleme birlikte el atıyorlardı. Ardarda gelen buluşları onları coşturuyordu.1725 yılında, henüz genç bir bilim adamı olduğu sıralarda, amcasının bulunduğu St.Petersburg Üniversitesi'nde matematik profesörü olarak görev alıyor-

du. Ancak bu kentteki yaşam biçimini benimseyemeyen Daniel Bernoulli sekiz yıllık bir görev sonrasında bu kenti terkederek ülkesine dönecek ve ardından da Bale Üniversitesi'nde öğretim üyesi olarak, botanikten fiziğe bildiği hangi konular varsa, bütün bunlardan dersler vererek, aynı zamanda akademik kimliğini devam ettirecektir.

Bu arada amcalarının yolundan yürüyerek, özellikle '*diferansiel ve integral hesap*' ile ilgili konularda katkıları sürdürmüştür. *Olasılık* ile *gergin* ya da *titreşen teller* hakkındaki kuramsal çalışmaları, o gün çok özgün araştırmalardır. Uygulamalı matematiğin bu güne ulaşan pek çok konusunun altında O'nun imzası görülmektedir. Gazların kinetik teorisi başlıbaşına O'nun eseridir. Hatta bazı kesimler, biraz cömert bir iddia olmakla birlikte, O'nu, 'fiziğin kurucusu' olarak gösterebilmişlerdir.

Daniel Bernoulli'nin bir başka ayrıcalığına sadece Euler sahipti ki bu ayrıcalık ise, Paris Bilimler Akademisi'nin başarı listesinin birinciliğine on kez adını yazdırabilmiş olmasıdır.

Sonradan gelen Bernoulli'ler gerçi burada adları geçenler kadar ünlü olmamış olsalar da, onların da bilim alanında bıraktıkları kayda değer çalışmaları ve buluşları bulunmaktadır. Bunlar arasında Nicolas III ve Jean II sayılabilir. Daha sonra bunlara Jean III de katılabilecektir. Başlangıçta soyaçekimin bir doğal sonucu olsa gerek, her biri önce ya hukuk ya da tıp gibi bir alana yönelmekte, hatta bunlardan bazılarının ilahiyat ile ilgilenmeye başladığı görülebilmektedir. Ancak daha sonra matematiğe geçiş yaparak, gerçek başarılarına burada erişiyorlardı. Bu gelişmeler sanki, Bernoulli ailesinin genlerine kazanmıştı.

Hepsi de pırıl pırıl bir zekaya sahip bu insanlar, her kuşakta bilim dünyasına egemen olmuşlardır. Bu üretken insanlar, sadece matematikte değil, bilimin çeşitli konularında iz bırakmışlardır. Bunlardan bir kısmına yukarıda değinilmiştir. Bernoulli'ler arasında herhalde en şanssız olanı Jean II'nin oğlu torun Jacques II idi. O henüz otuzaltı yaşında bulunduğu yıl, bir kaza sonucu yaşama veda ediyordu. Ancak bu kısa yaşamına karşın O, yine yeterince ünlü olarak ölüyordu. Bernoulli ailesi fertleri, kuşaktan kuşağa uzun yıllar bilim dünyasına dönük çalışmalarını sürdürmüşlerdir. Ne var ki bu dünyada adını bırakabilmek o kadar kolay bir iş değildir.

Bernoulli ailesinin bu soyaçekim gücü, daha sonra bazı bilim adamlarınca inceleme konusu yapılmıştır. Bilhassa, 'Darvin kuramı'nın ortaya atılmasından sonra, insanların atasından kendisine geçen nitelikleri ve özellikleri bu aile üzerinde bir kuramsal düzene göre anlamaya ve çözümlenmeye çalışmışlar ; çeşitli yorumlar yapmışlardır. Görüyoruz ki bu ailenin bizzat kendisi de, bir bilimsel çalışmaya konu olabilmıştır.

Euler adı, hiç kuşku yok ki matematik ile doğrudan ya da dolaylı olarak ilgi-

lenen hemen herkes için, tanıdık gelecektir. *Matematik Analiz*' in gerçek sahiplerinden biri de O'dur. Léonard Euler 1707-1783 yılları arasında yaşamıştır. O ilginç bir kişiliğe sahiptir ve İsviçre vatandaşıdır. Bernoulli ailesiyle aynı ülkenin insanıdır ve bu ailenin bazı fertleriyle birlikte büyümüştür. Onlardan kimisi öğretmeni, kimisi de arkadaşı olmuştur.

Euler bilim tarihine, arkasında en çok eser bırakan bilginlerden biri olarak geçmiştir. 1936 yılına varıncayadek O'nun eserlerinin sayısı tam olarak bilinmiyordu. 1909 yılında yapılan bir araştırmada O'nun altmış ile seksen cilt tutarında eser vermiş olabileceği varsayılıyordu. Oysa Leningrad'ta O'na ait olduğu anlaşılan pek çok yazı ve çalışma bulununca, bu sayının çok daha üstüne çıkılması gerektiği böylece anlaşılmış olacaktır.

Euler bilim dünyasının kapısını araladığı zaman, arkasını boş bulmamıştır. Orada Descartes'in Analitik Geometri'si ; Newton'un Gravitasyon Yasası ve Diferansiel Hesap hakkındaki kuramsal önerileri ; Pascal'ın sayılarla ve Kombinatuvar Analiz ile ilgili savları ; Leibniz'in Diferansiel ve İntegral Hesap ile ilgili çalışmaları ; yine O'nun Olasılık ve Sayılar Teorisi'ne ilişkin buluşları ve son olarak Bernoulli ailesinin Matematik Analiz'e elbirliğiyle yapmış oldukları katkılar ve diğer bilim dallarındaki üretkenlik, topluca bir zengin menü görüntüsü vermektedir. Hem çok iştah açıcı ; hem de çok çekici...

Euler bu iştah açıcı manzara karşısında ne yapabiliirdi ki ? Çaresiz bu sofranın başına geçecek ve bir tarafından başlayarak işe girişecektir. Bunu olağanüstü bir biçimde başararak, hepsinden mükemmel yararlanmayı becerecektir.

Léonard Euler 1707 yılında İsviçre'nin Basel kentinde dünyaya gelmiştir. O matematikçi bir ailenin yeni bir üyesiydi. Daha büyürken, etrafında konuşulanlar hep matematik ile ilgiliydi. Öğrenim sırasında Daniel Bernoulli ile arkadaş olmuş ve bu yönden de matematik ile farklı bir şekilde yeniden yakınlaşmıştır. Babası Paul Euler matematiği çok iyi bilmektedir ve oğlunu da matematikçi olarak yetiştirmek istemektedir. Bu oğul Euler'in, yaşamının başındaki en büyük şansı olmuştur. Matematiğe ilişkin ilk temel bilgileri O babasından öğrenmiştir.

Önceleri üniversitede ilahiyat eğitimi almak için yönlendirilmek istenilmiş ve bu nedenle Jean Bernoulli'nin derslerine bir süre devam etmiştir. Ancak bu kısa sürecek ve Nicolas Bernoulli St.Petersburg'a giderken, oğlu Daniel Bernoulli'ye Euler de eşlik edecektir. Önceden de belirtildiği gibi, Daniel Bernoulli sekiz yıl sonra beğenmediği St.Petersburg'u terkedince, O'ndan boşalan yerde Euler görev yapmaya başlayacaktır.

Euler'in yaşamının büyük bir kısmı bu kentte geçecektir. Pek çok eserini burada yazacak, çalışmalarının önemli bir kısmına bu kentte can verecektir. 1735, O'nun için şanssız olduğu bir yıl olmuş, sıkıntılı geçen bu yıl içinde bir kanama sonucu sağ gözünü kaybetmiştir. 1783 yılında aynı kentte öldüğü zaman yetmiş

altı yaşında bulunuyordu. Öldüğünde, artık her iki gözü de görmüyordu. Ancak bu ömrünün son yıllarındaki çalışmalarını yine de engellemiş değildir. Gözleri ile ilgili bir katarakt ameliyatı geçiriyor, ancak bir iyileşme sağlanamıyordu. Ölüm nedeni ise beyin kanaması olarak gösterilmiştir.

Euler bir ara 1741 yılında Friederich II tarafından Berlin'e davet edilmiş ve O da bunu olumlu karşılayarak oraya gitmiştir. Kendisine Berlin Bilimler Akademisi'nde görev verilmiştir. 1744 yılında ise, Berlin Akademisi Matematik Bölümü Müdürlüğüne getirilmiştir. 1776 yılına kadar burada kalmıştır. Bu süre içinde bazı çalışmalar da yapmış hatta eser dahi vermiştir. Bu arada bir kaç ödülün de sahibi olacaktır. Katerina II'nin çağrısı üzerine, St.Petersburg'a geri döndüğünde, ayrılmasından bu yana neredeyse 25 yıl geçmiştir.

Euler yaradılışı itibariyle, sanki matematik için doğmuştu. Öylesine üretken bir kişiliğe sahipti ki O'na erişmek neredeyse olanaksızdı. Gerçi matematik dışındaki başkaca konularla da ilgileniyordu ama, bunlarda bile, konunun önüne ya da arkasına, matematiği bir türlü yerleştiremiyor. Yani bu şekilde, matematik için, ilgi alanı itibariyle, daha yaygın ve kapsamlı bir uygulama alanı ortaya çıkıyordu. Örneğin bu gibi çalışmalarla, *topoloji*, *graf teori* vb. bazı konuların kurucusu olarak tarihe geçiyordu.

Euler belki de tek başına, XVII.ve XVIII.y.y. Avrupa matematikçilerinin yeni tipini temsil ediyordu. O, matematiği kuramsal olduğu kadar, uygulamalı bir bilim dalı olarak göstermeye çalışıyor ; matematiğin bu yönüne de yeterince ağırlık veriyordu. Böylece matematiğin, başta fizik olmak üzere, ilgi alanına giren diğer bütün bilim dalları ile yakınlaşmasına da önayak oluyordu. Bu yaklaşım, geleceğin bilim adamlarının ve matematikçilerinin çalışmalarını yönlendirirken, bir evrensel modele dönüşüyordu. Denilebilir ki o süreçten sonra ortaya çıkan teknolojiadaki gelişim süreci ve buna koşut olarak üretim süreci, belki de bu olumlu ve iyi niyetli yaklaşımın etkisinde kalmıştır.

Léonard Euler'in verdiği eserlerin başlıcaları şunlardır :

- *Mekanik Üstüne İnceleme (Traité Complete de Mécanique)* - 1736
- *Eşçevreliler Kuramı (Théorie des Isopérimètres)* - 1744
- *Gezegenlerin ve Kuyruklu yıldızların Hareket Kuramı (Théorie de Mouvement des Planètes et des Comètes)* - 1744
- *Mıknatıslanma Kuramı (Théorie de L'Aimantation)* – Paris Fen Ak. ödülü.
- *Sonsuz Küçükler Analizine Giriş (Introduction in Analysis Infinitorum)* - 1748
- *Diferansiel Hesabın Kuruluşları (Institutiones Calculi Differentialis)*-1755
- *İntegral Hesabın Kuruluşları (Institutiones Calculi Integralis)* - 1768
- *Bir Alman Prensesine Mektuplar*

Ancak unutulmasın ki, Euler hakkında açmış olduğumuz bu paragrafın başın-

da O'nun verdiği eserlerin neredeyse yüz cilt tuttuğundan söz edilmişti. Bu doğrudur ve yukarıda sıraladıklarımız, bunlar içinden seçilmiş sadece bir kaç tane-sidir. Bunlar da öncelik ve önemine göre seçilmişlerdir.

Euler'in bir ayrıcalığı da anlksal erki ve bu alandaki yeteneğiydi. Bu O'na adeta bir Tanrı armağanı idi. Öyle herkese, cömertçe verilebilecek cinsten bir şey değildir. Öylesine güçlü bir hafıza ve hesap yeteneği vardı ki, ancak şaşırı-lırdı. Örneğin bir gün bu konuda kendiliğinden gelişen bir olay, günümüze ka-dar bir öykü olarak gelebilmiştir. İki öğrencisi, karışık bir yakınsak serinin 17. terimine kadar toplamını hesaplamışlar ve toplamın ondalık hanesinin 50. basa-mağında iki öğrencinin toplamı arasındaki sayı farkının 1 den ibaret olduğu gö-rülmüştür. Euler, hangi öğrencinin doğru yaptığını anlamak için, bütün hesabı bir zihinsel işlem olarak yapar ve hatayı da bulur. Bunun gerçekleştiği zamanda her iki gözü de görmemektedir ve zaten hesabı böyle yapmaya da mecburdur.

Euler bir bakıma bir *Algorist* olarak dünyaya gelmiştir.<sup>(\*)</sup> Çok ender rastlanı-lan bu özellikteki insanlar, doğuştan algoristtirler. Bu konudaki bir iddiaya gö-re, esasen sonradan *algorist* olunamaz. Euler, bir algorist olarak, asla geçileme-miştir. Belki O'na biraz yaklaşabilenin Jacobi olduğu söylenebilecektir. Jacobi'den ileride söz edilecektir.

Bu özelliği ve ayrıcalığı ile Euler'in *Matematik Analiz*' in gelişmesine katkı-sı, pek çok matematikçinin katkısından çok daha fazla olmuştur. Kendine özgü yöntem geliştirme ve algoritmalar oluşturmada ortaya koymuş olduğu bir çok problem, günümüzde dahi güncelliğini yitirmeden, konumunu korumaktadır. O kadar ki, o zamanlarda oluşturulan bazı konuların, günümüzde öğrenilip anla-şılmasında güçlükler bile çekilebilmektedir.

Matematik Analiz ile ilgilenenler için *e sayısı*, hiç de yabancı olmadıkları bir matematik terim olmalıdır. Bu özel bir sabittir. Bu sabit, ilk onaltı ondalığa ka-dar gidilerek yazılırsa :

$$e = 2,7182818284590459...$$

olarak belirlenmiştir. İrrasyonel ya da transandant (aşkın) bir sayı olup, sonun-cu ondalığının bulunamayacağı Euler tarafından kanıtlanmıştır. Euler bu kanıtı, aynı özelliklere sahip  $\pi$  sayısı için de vermiştir. Bu özellikleri nedeniyle bu iki sayıya *Yüksek Sayı* denilmektedir. Bu iki sayı için verilen kanıt, matematik lite-ratüründe yer almaktadır. Bu kanıt ile ilgilenebilecek okuyucularımız için bir kaynak gösterilmiştir.<sup>(\*\*)</sup>

(\*) *Algorist* ; sözcüğü Algoritma'dan türetilmiş bir sıfattır. Özel tipte matematik problemleri düşünen, düzenleyen ve bunlar için belirli hesap teknikleri yani algoritmalar bulan kişi...

(\*\*) G.VALİRON, **Matematik Analiz Dersleri (Fonksiyonlar Teorisi)**,

İ.T.Ü.Yayımları,1951,s.136



Leonard Euler bilim dünyasına sayısız eser vererek bu dünyadan ayrılırken, arkasında sadece kitaplarını değil, bir de çok değerli bir bilim adamı olarak yetiştirdiği oğlunu bırakıyordu : Johann Albrecht Euler. Oğul Euler de bir matematikçiydi. Gerçi bu O'nun tek oğlu değildi, ancak içlerinde bilim adamı olanı buydu. O ailenin ilk çocuğu olarak, St.Petersburg'da 1734 yılında dünyaya gelmişti. Babasının izinden gitti ve henüz genç yaşlarında ünlü olmuştu. Ancak ne var ki daima, ister istemez ikinci planda kalmıştır. Henüz yirmi yaşında iken Berlin Akademisi'ne üye kabul ediliyordu. 1758 yılında, bu akademinin gözlemevinin müdürlüğüne atanacaktır.

O da babası gibi üretken bir kişiydi. Pek çok eser vermiş, çeşitli yarışlara katılmıştır. Bunlar arasında en anlamlısı ise, babası ile birlikte hazırladıkları ortak proje ile katıldıkları yarışmadır. *Ay Kuramı* üzerine hazırlanan bu ortak çalışma ile bir de ödül kazanacaklardır. Bu başarılı bilim adamı, doğmuş olduğu kentte yani St.Petersburg'da, 1780 yılında ölmüştür.

Gerek Bernoulli'leri ve gerekse Euler'i incelerken hemen hemen ilk kez Avrupa anakarasında Rusya'nın yer aldığını görmekteyiz. Petersburg'da bir bilim merkezi kurulmuş olması ve buradaki üniversiteye Avrupa'nın seçkin bilim adamlarının çağırılması, onlara ayrıcalıklı davranılması ve el üstünde tutulmaları, bu kente olan ilgiyi artırmış olarak görülmektedir. Buraya gelen bilim adamlarını, bizzat İmparatoriçe Katerina'nın kabul etmesi ve sahiplenmesi, ayrıca onları onurlandırıyor. Daha sonra Rus Çarlığı'nın başka kentlerinde de başka bilim merkezleri kurulmuştur. Bunların en ünlüsü ise Moskova Bilimler Akademisi'dir. Ruslar kısa süre sonra, bütün dünyaya seslerini duyuracaklardır.

XVIII.y.y.da Avrupa üniversiteleri, henüz araştırmacı düzeye ulaşabilmiş değildirler. Buralarda yapılanlar, kişilere özgü çalışmalar ve araştırmalar olarak görülmektedir. Üniversite, sadece bu nitelikteki insanları bir araya getirebilme görevini başarabilmektedir. Bu daha sonraki çağlarda, kurumlar ile bilim adamları arasındaki bağların kurulmasındaki başlangıç için bir karşılaştırma yapmak olanağını sağladığından, oldukça önemli bir yaklaşım olarak kabul edilmelidir.

*Matematik*, kökü çok eski zamanlara dayandığı için, her zaman gözde ve geçerli bir bilim dalı olmasına karşın, başta fizik olmak üzere, diğer alanlardakiler de henüz oturmuş ve tam güvenilir bilim dalları olarak görülememektedir. Bir başka yorumla yaklaşılsa ; kimileri bazı bilim dallarına yönelirken bu güvensizlik ve belki de biraz belirsizlik nedeniyle, örneğin fiziği veya botaniği seçmek yerine, matematiğe yönelmeyi yeğlemektedirler. Bu anlayış ve bu yaklaşım, göreceli olarak, matematiğe göre, diğer bilim dallarının daha yavaş gelişmesine neden olmaktadır. Bir de matematiğin geçmişten gelen önemli bir birikimi vardı. Amaç daha çok öğrenime yönelmektir ve bunun için en elverişli ortam matematikte vardır. Matematik alanında araştırma yapmak ; Avrupa üni-

versitelerinde uzun yıllar bir fantezi ve lüks olarak kabul edilmiştir. İşte görülüyor ki bu anlayışa göre, o zamana kadar yapılan kişisel çalışmalar nedeniyle, özel bir çok adın ortaya çıkması kaçınılmaz bir sonuçtur.

Buraya gelinceye kadar incelenen ve daha bir süre devam edecek olan bilimsel oluşumlarda adı geçen ya da imzası bulunanlar ; düşünce akımlarını yönlendiren ve yeni yeni felsefelerin ortaya çıkmasına neden olanlar hep bu oluşumun doğal bir sonucu olarak ortada görülmektedirler. Oysa daha sonra, XIX.ve XX. y.y.bilim dünyasında, belki eskisine göre çok daha etkin ve önemli gelişmelere tanık olmamıza karşın, adlardan çok kurumların öne çıktığı görülmeye başlayacaktır. Düşüne egemen olan erk ; daha çok ortaklaşa yürütülen ve bir evrensel boyut kazanmış olan bilimdir. Bu beraberlik içinde, kişilerin daha ufaldığı, konuların ve kollektif ürünlerin daha çok öne çıktığı görülebilmektedir. Daha ayrıntılı yorumları bir sonraki bölüme bırakarak tekrar konumuza dönelim.

Bizler artık XVIII.y.y.dan başlayarak, üniversitelerde ya da bilim akademilerinde, sadece buralarda adlarından söz ettiğimiz bilim adamlarını varsaymayalım. Bu bilimsel kurumlarda bir çok akademisyen, herhangi bir kariyer aşaması geçirmeden ve bir yükselme zorunluluğu olmaksızın kuruma katılıyor ve öğretim görevi dışında kendisinden başkaca bir çalışma istenmiyordu. Bu zorunlu tutulmadığı içindir ki bu durum bir zaman sonra tartışma konusu olmaya başlayacaktır. Bu konuda, akademisyenler arasında çok saygısızca davranışlara tanık olunmuş, bundan da toplum yara almıştır. Toplumun bu insanlara olan inancı sarsılmıştır.

Bunlara sebebiyet veren kişiler, yani bencil ve çıkarıcı kimseler, üniversite yönetimine katkıda bulunmak da istememektedirler. Kişisel davranışları, kural dışı tutumları rahatsızlık yarattığı içindir ki, çok değerli de olsalar, bir süre sonra dışlanacaklardır. Bunun en somut örneği Galilei'dir.

Bu disiplin anlayışı Avrupa üniversitelerine yavaş yavaş yerleşecektir. Buralarda görev alacak kişilerin seçilme kriterleri, giderek değişmektedir. Ancak bu durumun yerleşebilmesi için, yine de bir yüz yıl kadar sürenin geçmesi gerekecektir. Bu nedenledir ki, XIX.y.y.üniversiteleri artık yeni yüzleri ile ortaya çıkmaya başlıyor, günümüze kadar gelen geleneksel yapı oluşmuş bulunuyordu. Bu gibi üniversitelerin bir yenilik olarak sunduğu ise, artık bilimsel ve yönetsel özerkliği gerçekleştirmiş olmalarıdır. Böylece onlar, çağdaş kurumlar olma yolunda ilk adımları atmış bulunuyorlardı.

Sanatın ve sanat adamının yazgısında, demokratik düzenler kurulup, halkın egemenliği sağlanıncaya kadar ; önceki çağlarda krallar, soylular, aristokratlar, vb.kimliği olanlar tarafından korunup kollanmak zorunluluğu vardı. Bu Avrupa ile Osmanlı'da da aynıydı. Hatta bir zamanlar aynı anlayış Asya Türklerinde de görülmüştür. Sanatçılara ve önemli saydıkları bilge kişilere önem veren bu top-

lumlar, onları saraya ya da şatolara alır, onlara özel mekanlar tahsis eder ve bu ortamlarda yaşamalarını sağlarlardı. Bu insanlar, bu süreçten sonra artık kendisini himayesi altına alana hizmet etmiş olacak ; halktan kopacaktır. Gerçekte bu iki nedenle yapılmaktadır :

- ← Sarayın ya da otoritenin, kendi kişisel işlerinde bu gibi kimseleri istediği an kullanabilmesi için ;
- ↑ Sanatçıları ya da bilim adamlarını gözönünde bulundurarak, onların ne yapıp yapmadıklarını denetleyebilmek için ; olası zararlı hareketlerini ki bunlar halkı aydınlatmak ya da eğitmek gibi çok basit eylemler de olabilir, saraya göre bu tür kısıktıcı eylemlere engel olmak için...

Bu gibi insanların geçimi, yaşam güzelliği ve sağlanan olanaklar dikkate alındığında, kendisini himayesine alana bağlılığı, doğal bir davranış olarak görülecektir. Sanatçılar için yapılanlarla bilim adamları için yapılanlar, aralarına karbon kağıdı konmuşçasına tıpa tıp birbirine benzemektedir.

Bu saptamayı, geriye dönük olarak örneklemek olanaklıdır. Arşimet'te olduğu gibi Descartes'in İsveç Kraliçesi'nin daveti üzerine İsveç sarayına yerleşmiş olması da aynı anlayışı temsil eder. Bu Euler için de geçerlidir. Her ne kadar O, bizzat sarayda yaşamamışsa da, sarayın himayesinde ve bu yetke tarafından O'nun için tahsis edilmiş büyük bir konakta yaşaması ; hatta bir yangında tamamen kül olan evi için büyük bir tazminat ödenmiş olması ve yeni bir yer tahsis edilmiş olması, sonuçta aynı anlayışın bir sonucudur. O, Çariçe Katerina tarafından himaye edilmiştir. 1741 yılında, bu kez Almanya'dan bir davet alacaktır. Ancak daveti yapan bizzat Prusya Kralı Büyük Friederich II'den başkası değildir. Bu daveti olumlu yanıtıyor ve Berlin'e giderek başlamış olduğu yeni yaşamında artık O, Prusya Kralı'nın himayesi altında bulunuyordu.

Bunu sanatçılar için uyguladığımızda, bir büyük besteci Mozart'ın ve Türk Bestekarlarının en büyüklerinden biri olan Dede İsmail Efendi'nin de benzer himaye altında oldukları görülmektedir. Bir buluşçu ve teknisyen olan Abu'l-İzz Al-Jazari de, yaşadığı yıllar itibariyle, sanatçı kimliğini Diyarbekir Sultan'ının sarayında devam ettirmiştir.

Şimdi de bilim adamlarına bir süre ara verip, düşün ve felsefe dünyasına yönelerek, ne gibi gelişmelerin yaşanmakta olduğunu izlemeye çalışalım. Bütün çalışmamız boyunca görülen odur ki, bilim ve düşün dünyası birbirinden ayırlamayan bir bütünlük göstermektedir.

XVIII.y.y. düşün dünyasına ağırlığını koyan en güçlü beyin hiç kuşkusuz Immanuel Kant'tır. Kant, 1724-1804 yılları arasında yaşamıştır. O, tam anlamı ile XVIII.y.y.düşünürüdür. Ancak, bir yoruma göre, kendi yüzyılını aşarak, bir sonraki yüzyılı yaşayan bir insandır. Bunun bir benzerini daha önce John Lock (1632-1704) için söylediklerimizi, yazdıklarımızı, burada Kant için de tekrarla-

yabiliriz. Her ikisi de yaşadıkları yüzyılın sadece dört yılını diğer yüzyıla ödünç vermişlerdir. Lock, XVII.y.y.lı yaşamış, XVIII.y.y.düşün dünyasının temellerinin atılmasına katkıda bulunmuştur. Tamamen benzer şekilde Kant da, XVIII.y.y.dünyasını yaşamış ve XIX.y.y. düşün dünyasının temellendirilmesinde, neredeyse başrolü oynamıştır.

O, önce *akıl*'ı kendine konu edinmiş, bundan çıkardığı sonuçlarla ulaştığı noktada ilginç olduğu kadar, çok da önemli sayılabilecek bazı görüşlerin sahibi olmuştur. Kant'a yön veren, gerçekte Kopernik olmuştur. Kopernik'in düşüncesindeki espriyi çok iyi kavramıştır. Kopernik şöyle düşünüyordu :

*“ Yıldızların, dünyamızın çevresinde döndüklerine inanırsam, gök olaylarına bir çözüm getiremiyorum. Öyleyse bir de aksini düşüneyim, bunu deneyeyim. Dünyamızın, onların çevresinde dödüğü inancıyla, gök olaylarına bakayım ; olanları buna göre eleştirip ; yorumlayayım ! “*

Kant da bu düşünüş şeklini benimseyecek ve yeni felsefesini oluştururken bu yaklaşımdan hareketle şöyle düşünmeye başlayacaktır :

*“ Bilgimiz, dışımızdaki nesnelere gelenlerle düzenleniyor inancına kapılarak, metafizik olaylara bir çözüm getirmek olanağı bulunamıyor. Bir de tersini deneyeceğim. Dışımızdaki nesnelere, bilgilerimizden gidenlerle düzenleniyor inancı ile bakacağım metafizik olaylara... “*

Kopernik ve Kant böylece bir fikir birliği içinde olmuşlardır. Ancak ilgi alanları oldukça farklıdır. Bu açıklamalarla Kant'a göre ; bilgilerimizin cümlesinde de, gerçek merkezin nerede bulunduğunu anlamak gereklidir. Acaba fikir mi eşyaya bağımlıdır ve onların etrafında devrediyor ; yoksa aksine, tanınmak ve bilinmek için fikre ve fikrin yasalarına zorunlu olarak eşya mı bağımlı olmalıdır ? Yani eşya mı fikrin etrafında dönüp durmaktadır ?

Kant'a gelinceye kadar, aklın eşyaya uyduğu, bağımlı olduğu varsayılırdı. O ise aksini savunacak ve fikrimizin eşyayı düzene koyduğunu varsayacaktır. Bu fikri oluşumları ve an'lık yeteneklerimizin yapısal nedenlerinin ne olduğunu araştırmaya başlayacaktır.

Öncelikle bizde var olan, karışık ve düzensiz duyumlardır ; bunlar, renk, lezzet, koku, vb.duyumlar gibi örneklenebilir. Bunlar bilgimizin dağınık öğeleri, bilgimizin bize dışarıdan yansıyan maddesidir Kant'a göre her bilgi bir *yargı* demektir ; ancak her yargı bir bilgi değildir.

Eğer tüm duyumlar karmakarışık bir halde kalmış olsaydı, yaşamımız bir düştürden öteye gidemezdi ; yani düşünemezdik. Düşünebilmek için ; düşünüyormak için, önce bu duyumlar kümesine bir düzen bulmamız, bir maddeye bir biçim vermemiz gerekmektedir. İşte düşünmenin ilk koşulu, duyumlar arasında bir düzen oluşturmaktır. Örneğin,

**Ocak → Ateş → Isı**

duyumlarını birleştirdiğimiz zaman bir ilişki kurulmuş, bir düzen oluşturulmuş olur. Matematiksel bir ilişki, yani adeta bir etkin fonksiyon kurulmuştur. Duyu, edilgen (pasif), düşünme etkin (aktif)'tir. Düşünceye yönelik eylem ise, olayları birbirine bağlayarak, onlardan bir bileşim oluşturabilmektir. Düşünmek, birleştirmek demektir. Bunu sağlayan güç ise, aklımızdır.

Edindiğimiz bilgilere yön veren ve onlara birliktelik kazandıran yeteneklerimiz vardır. Bunlar şöyle sıralanabilir :

← : **Duyarlılık** ; ↑ : **Anlık-Sağduyu** ; → : **Akıl**.

Bunlar yardımıyla, duyularımızı kontrol edebilir ve onlardan gelecek mesajları değerlendirebiliriz. Ancak ne taraftan bakılırsa bakılsın, gelecek mesajlar daima *zaman* ve *ortam (mekan)* boyutlarını içermiş olacaktır. Duyumlar iki tür mesaj alır : biri dıştan gelen ; diğeri içten gelen...

İçe dönük duyarlılık ; hazları ve elemeleri, fikirleri, kararları, düzgün seriler halinde düzenler ve bunları zaman içinde yerelleştirir. Buna karşın dıştan gelen duyarlılık, eşyayı (nesneyi) ortama birleştirir. Bunlardan, zaman ve ortam'ın, duyarlılığımızın koşulları olduğu anlaşılır. Onlar olmadan hiç bir şeyi algılamak olanaklı değildir. Sonuçta şuur ; içe dönük olayları zaman boyutunda ; dışa dönük olayları ise ortam boyutunda algılamış olacaktır. Demek ki zaman ve ortam duyarlılığımızın önsel biçimleridir. İşte bunun için, bu biçimlerden kurtulmak olanak dışıdır.

Edindiğimiz zaman ve ortam tasarımlarını yok saymamız da olanak dışıdır. Çünkü onlar düşünmemiz için zorunludur. Kant'a göre bu zorunluluk, bunların bünyemize ve an'lık oluşumumuza ait olmalarındandır.

Bu yöntemlerle, duyuların konusu olan bir nesneyi algılarız. Bu yöntemlerin değeri ise bizim için görecelidir. Demek ki bilgimiz, anlığımızın öznel şekline bağlıdır. Eğer anlığımızın şekli başka türlü olmuş olsaydı, bilgilerimiz de başka türlü olmuş olurdu. Bu durumda belki de nesnelere zaman ve ortam biçimlerinde görmeyebilirdik. Oysa anlığımızın oluşumuna göre ortaya çıktığı içindir ki bilgimiz, göreceli nitelikte olacaktır.

İşte Kant, pozitif bilime ilk gereçleri veren algılamak yetilerimizi bu şekilde eleştirmiş olmakta ve sınırlarını da çizmiş bulunmaktadır.

Kant bu düşünce sistemi içinde, nereye varacağını bilmeden bir serüvene atılıyor adeta. İlk düşüncelere göre Kant, sanılıyor ki doğanın karşısına insan aklını koyarak, bir denge oluşturmak peşindedir. Gerçekte yapmak istediği *çelişme* yoluyla, aklın çaresizliğini ortaya koymaktır. Bu tarzda insan aklının hem gücünü göstermek ister, hem de güçsüzlüğünü... Bu gerçekte *diyalektik yöntem* olarak bilinen o büyük adımı atmak anlamına gelir ki düşünce ve bilim dünyasında artık pek çok şeye bakış açısı tam anlamıyla değişecektir. Kant açık seçik şunu anlatmaktadır :

“ Ben sadece inceleme görevimi yerine getireceğim. Doğa, sırası gelince, gerçeği açıklayacak olan adamı ortaya çıkaracaktır. “ (\*)

Kant *analitik öncüller*'den, doğruluğu kesin *sentetik önermeler* elde edilemeyeceğini gören ilk bilginidir. O'na göre, doğruluğu kesin sentetik önermelere ancak yine doğruluğu kesin sentetik önermelerden hareket edilerek varılabilir. Kant varsaydığı bu önermelere *sentetik a priori* adını vermiştir.

O, felsefede rasyonalist bir sistem oluştururken, Platon, Descartes gibi filozofların yapmış oldukları yanlışları tekrarlamamıştır. Bazı şeyleri çok iyi görebilmiş, çok iyi sezebilmiştir. Aramakta olduğu sentetik a priori doğruları, matematikte ve matematiksel fizikte bulacağını bilmektedir. En azından, bu kanıdadır. Kant, bunlar için şöyle diyordu :

“ Eğer nedensellik ilkesine inanmış olsaydık, ortada bilim diye bir şey kalmayabilirdi. “

Bu açıklamalardan da anlaşılıyor ki Kant'ın en güçlü yanı, kurduğu felsefenin doğrudan bilimi ilgilendirmesidir. Kant bu aşamadan sonra şu savı ileri sürecektir ve yaşadığı yüzyılın var olan bilimlerinden yararlanarak, kesinliğe ulaşmanın olanaklı olduğunu söyleyebilecektir. Ancak, O'nun çağdaşı olan bilim düzeyi bilinmektedir ve burada henüz herşey netleşmiş değildir. Kant temelde, bir çok yasanın Newton Fiziği'ne göre düzenlemiştir. Oysa daha sonra Newton yasasının bir takım eksikleri ve yanlışları olduğu ortaya çıkacaktır. İşte bununla ilişkili olarak, zamanla, Kant felsefesinin de bazı zaafı olduğu, eksik yanları bulunduğu şeklinde eleştiriler yapılacaktır. Bu ise kaçınılmaz bir son olarak görülmektedir. Demek ki başlangıçta ne denli güçlü bir felsefe akımı oluşturulmuş olursa olsun, dayandığı temel ilkeler zamanla sarsılır veya dayandığı hipotezler değişim gösterirse, bu felsefe de kaçınılmaz olarak ya değişecek ya da tamamen ortadan kalkacaktır.

Kant bu tartışmaları yaparken ve felsefenin temellerini gittikçe güçlendirirken, bu arada eleştiriler de başlamıştır. Bunlara daha sonra değinilecektir. Ancak önce Kant'ın kuramını bütünleyen ilkeleri incelemek ve irdelemek herhalde yerinde olacaktır. Bunlar :

- Evrenin düzgün ve ahenkli bir gidiş içinde olduğunu varsaymak ;
  - Evreni oluşturan kuvvetlerin sınırlı sayıda olduğunu düşünmek ;
  - Her olayın bir nedeni ve bu nedenin de diğer bir olay olduğunu kabul etmek ;
  - Aynı koşullarda, aynı nedenin aynı olayı oluşturacağını bilmek ...
- olarak sıralanmışlardır. İşte bu ilkelerden hareket ederek, bunları olaylara uygulamak suretiyle, *öznel evren* tasarlanmış olmaktadır. Bu evreni ; her parçası

(\*) O.HANÇERLİOĞLU, *Düşünce Tarihi*, Remzi Kitabevi, 1977, İstanbul, s.257

birbirine sıkıca bağlı, ilişkili olarak düşünüp, düzgün bir tüme indirgemiş oluyoruz. Bu adeta bir kafes oluşturmak, bütün telleri birbiriyle bağlantılı bir elek, tel örgü yapmak gibi bir şeydir. Böylece *evrensel belirlilik* kavramı ortaya konmuş olur ki, Kant'a göre bu belirlilik kavramı bütün olayların açıklamasını sağlayan bilimlerin, oluşum koşuludur.

Yukarıda sıralanmış olan ilkeler içinde zaman ve ortam ; doğruluğu gözleme bağlı olmaksızın bilinenlerdir. Yani deney yoluyla elde edilmiş bir çıkarım değildir. Nasıl ki duyarlılığımız, eşyayı tasarlamak için zaman ve ortam çerçevelerini gereksiniyorsa, benzer şekilde anlığımız da nesnelere düzene koymak için bu ilkeleri gereksinmektedir. Yani bunlar da, aynen zaman ve ortam gibi, bün-yemizin oluşumuna bağlı bulunmaktadır.

Bütün bu açıklamalardan sonra, sonuç olarak, Kant felsefesini özetlersek şunları söylemek gerekecektir :

*“ Bilimin yasaları, bütünüyle öznel bir değere sahiptir. Bu ilkeler ve oluşan yasalar, anlığımızın koşullarıdır. Tanıyabildiğimiz ya da tanıyabileceğimiz her şey, anlığın yasalarına bağımlıdır ; ancak onlarla olanaklıdır. Denilebilir ki anlık yoluyla, onun yetisinden yararlanarak yapılan eleştiride varılan sonuca göre pozitif bilim ; deney sınırı içinde duyarlılığın şekillerine uygun olarak olanaklı iken, anlığın doğruluğu da deneye dayalı olmaksızın, bilinen şekillere uygun olarak vardır. “*

Kant'ın ortaya attığı bu yüce fikirler ve düşünce dünyasını yönlendirmede ve inandırmada göstermiş olduğu üstün performans, hem bilim çevrelerinde hem de felsefe dünyasında, yepyeni bir yapılanmanın kapılarını ardına kadar açmıştır. Böylece, XIX.y.y. bilim dünyasına hazırlanan insanlık alemi, daha bu yüzyıl gelmeden önce, nasıl düşüneceğinin ve değer yargılarını nasıl oluşturacağı-nın ilkelerini öğrenmiş bulunuyordu.

Bütün bunlar, XIX.y.y.in şanslı bir yüzyıl olacağını gösteriyordu. Gerçi bu yüzyıla girilirken, XVIII.y.y.in son çeyreğinde Avrupa'da ve özellikle Fransa'da çok önemli gelişmelere tanık olunacaktır. Bunlara bir kaç sayfa ötede değinilecektir. Ancak daha önce Kant hakkında, bu kez eleştiriye yönelik bazı açıklamalar vermekten kaçınmak, yukarıda vermiş olduğumuz sözü unutmak olur.

Kant'ın felsefesi büyük çapta benimsenmiş, yaşama geçirilmiş ve tutulmuş olmasına karşın, O'nu eleştirenlerin sayısı hiç de az değildir.

Kant'a yöneltilen ilk soru şudur :“ *Acaba Kant'ın vermiş olduğu kanıtlar, bir kesinlik ifade etmekte midir ?* “ Bunu yanıtlayabilmek için, Kant'ın fikirlerinin ve savlarının hareket noktasını oluşturan esasların ve ilkelerin doğru ve olanak-

---

(\*) *Determinizm* : evrendeki her olgunun başka bir veya daha çok olguya bağlı olduğunu, dolayısıyla kestirilebilirliğini içeren öğretisi ; gerekircilik ; belirleyicilik.

lı tek açıklama olup olmadığını araştırmak gerekecektir.

Görüldü ki Kant'ın çıkış noktasında *zaman* ve *ortam* ile *determinizm* vardır. Eğer bunların, Kant'ın anladığı biçimde, kesinliği varsa ; Rölativizm doğrudur ve doğru olan tek kuramdır. Oysa çağdaş psikoloji, başka bir yaklaşımla, zamanı çeşitlendirerek ve ortamı da değişik şekilde yorumlayarak, deyim yerinde ise, Kant'ın felsefesine 'çomak sokmak'tadır.

Uzay ; boş, türdeş ve sınırsızdır. Özel uzam ise ; dolu, türdeş olmayan ve sınırlıdır. Böyle bir ayırım, iki çeşit uzam (ortam) tanımlamış olmaktadır ki Kant felsefesi bunlardan hangisini kullanacaktır ya da kullanmış olacaktır.

Geometrik uzay, sonlu olmayan ; buna karşın, özel uzam sonlu olan, olarak tasarlanmıştır. Özel uzamı sınırsız düşünmek, ancak sonlu bir uzamdan sonra diğer bir sonlu uzamı tasarlayan ve bunu anlık bir etkinlik olarak sürdüren anlayış diye yorumlamak olanaklıdır. Bir görüşe göre, *geometrik uzay* özel uzamdan çıkmıştır ; fakat sonra bütün deneysel içerikten soyutlanmıştır. Bütün bu açıklamalar sonrasında varılan sonuç, deneylerin ortaya koyduğu *matematik bilimler*' in, daha sonra deneylere dayanmaksızın, sadece bir düşünce ürünü olarak ortaya çıkmış olmasıdır. Bu nedenledir ki onlar, *mutlak bir kesinlikte* sayılmaktadırlar. Fakat bundan ötürü matematiğin önsel (a priori) olması da gerekmez. Nitekim bu konuda Öklid Geometrisi, pek çok ipuçları içermektedir.

Onun deneysel yönü, geometrik köken kavramının tartışılmasına da zemin oluşturur. Geometrik uzay, dışımızdaki eşyayı da kendisinde toplayan bir kapalı çevre değildir. İşte köken sorunu bu yaklaşıma göre ; belki geometrik uzay için değil ama, özel uzam için söz konusu olabilecektir.

Ortam boyutunda yapılan bu tartışma ve biçimleşme, Kant'ın yalın ortam kavramına karşı adeta bir baş kaldırış gibi görülmektedir. Nitekim bir Fransız filozofu olan Henri Bergson (1859-1941), bu kez *zaman* kavramı üzerinde getirmiş olduğu yorumlarla, Kant felsefesini bir başka tarafından gagalamaya başlamıştır. *Ortam*'da olduğu gibi, zamanı da tek düze gören Kant'ın karşısında bu kez bir felsefe doktoru vardır. Bergson diyor ki :

“ *Felsefe, evreni hareketsizce seyretmek değildir !* “

XX.y.y.da *Bergsonculuk* olarak adlandırılan bir akıma da adını veren bu felsefe doktoru, Kant'çı eleştirmenin olumsuz sonuçlarına, bir *metafizik bilim* ile yanıt vermek istemektedir :

“ *Konusunu ve yöntemini fizikten almayan ve metafizik bilim, düşünceye dayalı olarak, mistik bir ortama açık olacaktır.* “

Bergson daha çok ruhçudur ve bilinç psikolojisi ile deney fenomenolojisi niteliğindeki *Bergson felsefesi*, zekanın, bazı düşünüş ve algılama alışkanlıklarından kurtulmasını istemektedir. Böylece bu felsefe, anlık çabasının bir metodolojisini ortaya atmış olmaktadır. Henri Bergson *Bilincin Dolaysız Verileri* (Es-



*sai sur les Données Immédiates de la Conscience*) adlı çalışmasında, çok önemli sayılan şu açıklamaları getirmiştir :

“*Dış dünyanın değişimlerine dikkat etmeksizin, kendimizde bir takım duyuların, kararların, haz ve elemelerin, arzuların aktığını hissettiğimiz zaman ; işte bu somut’tur. Ya da bir kronometre üzerinde ibrenin hareketini izlediğimizde, gördüğümüz, türdeş (bağdaşık) zamandır. Somut ya da gerçek süre ; bize ait, kendimize dönük yaşamımızın ruhsal durumlarının birbirini izleyerek sürmesidir. Somut süreye gelince ; o daima doludur. Türdeş değildir ve sürekli olarak başkalaşan durumlardan oluşmuştur ; sonludur. Özellikle de bölüşülmeye veya paylaşılmaya gelmez ; hatta ölçmeye de ...*”

Bu yaklaşımla yorumlandığında, ‘duran bir şeyi ölçmek’ olanaklıdır ; oysa gerçek süre durmadan hareket edendir. Bütün bu düşüncelerdeki zaman kavramına karşın Kant’ın zamanı tek düzedir ve hiç de burada açıklanan ve tartışılana benzememektedir. Bu nedenle Bergson, yeri geldikçe ve yeterince güçlü çıktışlar yaparak, bir süre bilimi yönlendiren Kant felsefesini, sanki yerin dibine batırmak istemektedir ve o derecede de acımasızdır.

Süre, bilincin ilkel ve asal (birincil) bir şeklidir. Türdeş zaman, Kant’ın ileri sürdüğünün aksine, hiç de bilincin ilkel bir şekli değildir. Zaman, fikrin, bir kuruluş işleminden sonra ortaya çıkmasıyla ve durmaksızın süreklilik gösteren ve matematik noktalara benzer anlara ayrılabilen bir doğru çizgi ile temsil edilmiş olmasıyla, farklı bir biçimde yorumlanabilir. Böylece zaman, süreyi uzaya benzer bir çerçevede tasarlananın simgesel bir tarzını oluşturmuş bulunmaktadır.

Kant’ın determinizm hakkındaki görüşlerine de eleştiri getirilmiştir. Kant’ın bir dahiye yakışır bir biçimde inceleyip özümlediği düşünce sistemleri için ortaya atmış olduğu ilkeler ve yöntemler, gerçeklerle tamamen uyum halinde görülmektedir. Doğuştan başlayarak, bu gelişim kuşkusuz bir yasa çerçevesinde oluşmakta ve Kant tarafından ortaya konan ilkelerle tamtamına çakışmış görülmektedir. Ancak hemen bir karşı fikir oluşmakta ve determinizm konusundaki Kant felsefesine de çomak sokulmak istenmektedir. Bu konuda deniliyor ki :

“*Eğer Kant, canlı çeşitlerinin çevrelerine uyumu kuramını o zaman bilmiş olsaydı, acaba ileri sürdüğü fikirlerinde hala ısrarlı olabilir miydi ?*” (\*)

Burada daha fazla ayrıntıya girmeden bir başka noktaya yönelmek, daha yararlı olacaktır. O da şudur : Kant’ın kuramını çürüten bu ikinci kuram, doğaötesi aklımızın güçsüzlüğünü, çaresizliğini göstermektedir. Eğer gerçekten aklımızı yöneten ilkelerin niteliği, belirli bir çevreden kişinin ve kendine özgü insanın çıkardıkları fayda ile açıklanıyorsa, bu ilkelerin değerinin de özellikle bu çevredeki yaşam gereklerine karşılık geleceğini görmek bizi şaşırtmamalıdır. Bu-

(\*) Suut Kemal YETKİN, **Metafizik**, M.E.B.Yayımları, 1932, İstanbul, s.37

nun sonucunda, onlara dayandırılmış bir fikirle *mutlak*'a etki etmek amacıyla bulunduğumuz zaman, başarılı olamamamız da bizim için sürpriz bir gelişme sayılmamalıdır. Böylece aklımızın güçsüzlüğü, bu varsayımlarla kanıtlanmış olabilecektir.

Yukarıdan beri Kant felsefesine karşı oluşan ya da oluşturulan fikirleri tartışarak ve bir araya toplayarak ; ne denli güçlü savunmalar ortaya atıldığı izlenebilmiştir. Bunlar doğal olarak Kant felsefesini yok saymak için yeterli delili oluşturmaz. Ancak Kant felsefesini basamak yaparak, deyim yerindeyse sıçrama tahtası olarak kullanıp, yeni felsefeler oluşturmak için bir araç haline getirmeyi yeğlemenin delili sayılabilecektir. İşte Bergsonculuk, bu yoruma uygun bir akım olarak görülmektedir. Böylece Kant'ı eleştirirken, bu nedene dayalı olarak, bu arada Henri Bergson'u da bir parça tanımak fırsatı bulunmuştur.

Çıkış noktası bu olmakla birlikte Bergsonculuk da önemli mesafeler katetmiş ve oldukça uzun bir süre de gündemde kalmayı başarmıştır. Bu konudaki ayrıntıları meraklılarına bırakarak sadece şu kadarı söylenebilir ki ; Bergson'un felsefesinin eksenindeki temel fikir : “ *bütün bilgileri ve varlığın bütünü küçüklüğünü ileri süren zekanın eleştirilmesi ve aynı zamanda, dolaysız verinin faydacılık, bilginin geometri, eylemin de teknik derecesine henüz düşmediği insanlık deneyinin başlangıcını, sezgi yoluyla kavrama yöntemidir.* “ şeklinde açıklanmaktadır. (\*)

Kant felsefesini daha ayrıntılarına kadar inilerek incelemek duygusu, bu işi isteyerek ve istenç ile yapan biri için doyumsuz bir tattır. Çünkü O, ne türlü eleştirilirse eleştirilmiş olsun ya da karşı fikirlerle yıpratılmaya çalışılsın, tutarlı ve etkin bir dünya görüşü ile usumuzu ve nesnelere karşı karşıya getirdiğinde, bu birliktelik için verilebilecek mesajları olduğu kadar, onları yönlendirmede ustaca bir ortam yaratabildiği ve kafalarda yaktığı yeni ampüllerle ışıklı bir dünyanın oluşmasına katkıda bulunduğu içindir ki O bir gerçek ustadır. Bu nedenle bilim ve felsefe dünyası ve de insanlık, O'na her zaman borçlu olacaktır.

Immanuel Kant'ın pek çok eseri arasında üç tanesinin ayrı bir yeri vardır. Bu eserler *eleştiricilik (criticism)* olarak adlandırılan 'Kant Öğretisi'nin bir ürünüdür ve gerçekte us'u anlamak ve tanımak uğruna us'u eleştirmeyi yeğleyen çalışmalarınıdır. Bunları şöyle sıralayabiliriz :

- *Saf Us'un Eleştirisi* [1781]
- *Pratik Us'un Eleştirisi* [1788]
- *Yargı Yetisinin Eleştirisi* [1790]

Kant'a göre her türlü felsefenin tek çıkış yolu, eleştiriden geçmesidir. Buna İngiliz düşünürü ve filozofu David Hume (1711-1766) yol gösterici olmuş ve

---

(\*) Meydan Larousse Ansiklopedisi, Cilt 2, Meydan Yayınevi, 1969, İstanbul, s.303

Kant kendi felsefesinin temelini bu düşünce üzerine kurmuştur. Doğal olarak da artık bu fikri savunacaktır.

Daha önceden, Henri Bergson örneğinde olduğu gibi O'nu eleştiren ve hatta daha ileri giderek, O'nu yok sayan görüşlerin olduğundan söz edilmişti. Bunun tam aksi bir oluşumla, Kant felsefesine inanan, onu rehber edinen ve bu yoldaki gelişmelere katkıda bulunanlar da elbette vardır.

Örneğin bu çaba içinde olan ve hemen aklımıza geliveren bir kaç ad olarak, Schmid, Beck, Vaihinger, Reinhold, Maimon ve Schulze sayılabilecektir. Bir de Kant felsefesini sadece benimsemekle kalmayıp, daha ileri giderek, bu çıkıştan hareketle, kendine özgü felsefelerini oluşturanlara da rastlanılmaktadır. İşte bu gibilerden bir kaçını belirtmek gerekirse : Fichte, Schelling ve Hegel adları anılacaktır. Ayrıca, Ricket, Liebmann, Cohen, Natorp, Cassirer gibi adlardan da, Kant'ın çağdaş düşünceye göre yorumlanması sırasında ortaya koydukları birbirinden ilginç fikirlerin sahipleri oldukları için, söz etmek gerekmektedir. Bu bilgilerin bazılarında, ilerideki paragraflarımızda ayrıca söz edilecektir.

Kant bir abidedir ve O'nun düşünce ve felsefesi, geleceğin bilimini yönlendirmede o derecede etkin olmuştur ki, bunu ancak Descartes'in Analitik Geometri, Newton'un Gravitasyon Yasası ve daha sonra izleyeceğimiz Einstein'ın Rölativite Kuramı ile aynı düzeyde ve önemde tutabiliriz. İşte O, bilim dünyasının doruklarında, böyle bir yerlerde bulunmaktadır.

Bir Alman düşünürü ve filozofu olan Johann Gottlieb Fichte (1762-1814), Kant felsefesi üzerine yapmış olduğu eleştiride, O'nun fikirlerini özümseyerek Kant'ın üç buyruğunu tek bir buyruk halinde şöyle toparlamıştır :

“ *Vicdanına göre davran !* “

Fichte'ye göre *vicdan* hem genel bir yasayı belirtir hem de insanlığı erek sağlar. Bu nedenle kendi yasasını kendi koyar.

“ *İnsan özgürdür ; vicdan ise bu özgürlüğün bilincidir !* “ (\*)

Fichte, *özgürlük* üzerine geliştirdiği felsefesinde ayrıca :

“ *Özgürlük, kendi kendini sınırlandırır. Çünkü özgürlük, insanın en büyük ereğidir.* “

der. Kant'ın bir çıkmaz olarak kabul ettiği *diyalektik yöntemi* en iyi ve bilimsel yolda kullananlardan biri de Fichte olmuştur.

En az Fichte kadar etkili ve Kant eleştirisinde önemli bir yeri olan ikinci bir ad ise, yine bir Alman düşünürü olan Friedrich Wilhelm Joseph Schelling'dir. Bu büyük düşünür 1775-1854 yılları arasında yaşamıştır. Bu da bir başka uçta Kant felsefesini yakalamış ve bu noktadan yaklaşarak, kendi fikirlerini düşünce dünyasına sokmuştur. Schelling'e göre, Kant ve Fichte'den farklı olarak, 'son

(\*) O.HANÇERLİOĞLU, **Düşünce Tarihi**, Remzi Kitabevi, 1977, İstanbul, s.267

erek töre değil, sanat'tır. O'na göre sanatçı, kendi kendisini aşabilen bir insandır, bir varlıktır. Sanat hakkındaki tüm görüşlerini sıraladıktan sonra da görüşünün özünü, simgesel olarak şöyle bağlar : “ *Erdem, sanattır.* “

Adını anmadan ve kendisinden bir kaç satırla da olsa söz etmeden geçemeyeceğimiz bir başka Alman düşünürü hiç kuşku yok ki Hegel'dir. Georg Wilhelm Friedrich Hegel 1770-1831 yılları arasında yaşamıştır. O tam bir idealisttir. O'na bazı özel sıfatlar yakıştırılmış olabilir. Ancak ne var ki O Avrupa'da *idealist felsefe*'nin herhalde en önemli ve adından vazgeçilemeyecek bir üyesi ve temsilcisidir.

Diğerlerinde olduğu gibi, kaçınılmaz olarak, O'nun da bir dünya görüşü ve felsefesinin doruğunda savunduğu ya da diğer bir deyişle ileri sürdüğü bir temel fikri vardır. İşte o fikir, Hegel'de, *gerçeği aramak*' tır. O'nun için tek ve en önemli yöntem *Diyalektik* olarak gösterilmiştir. Hatta biraz daha ileri gidilerek, Hegel'in diyalektiğinin de diyalektik bir karakteri olduğundan söz edilmiştir. Yani o kadar ki bu, hem bir *yasa*, hem de bir *yöntem*'dir. Bunlardan hareketle, Hegel şu temel fikre ulaşır :

“ *Bütün var olanların temeli düşüncedir.* “

Ancak Hegel'in düşünce sistemi *maddeci*, bir başka deyişle *materialist*'tir.

Bazı yorumlara göre O, Marx'ın etkisinde kalmıştır. Zaman zaman sanki O'nun ağzından konuşur gibidir. Hegel de, en az Kant kadar ayrıntılı bir biçimde incelenmeye değer bir düşünürdür. Gerçi O Kant gibi düşüncede bir devrim yaratmış değildir ama yine de ortaya attığı fikirlerle, bilim dünyasını yönlendirmede etkin olduğu kuşkusuz doğrudur. Ayrıca *gerçekçilik* kavramı da, O'nun 'maddeci' kavramının 'diyalektik' yönteminin bir sonucu olarak gelişmiş ; Platon ve Aristoteles'den beri devam eden düşünce serüveninde, bir süreci temsil etmesi bakımından, herhalde önemli sayılmalıdır.

Hegel'in düşünce ve insanlık tarihine armağan ettiği bir önemli fikir de *Varoluş Felsefesi*' dir. Hegel mantığına göre, “ *var olmak, oluş halinde bulunmaktır.* “ Bu oluş, kendisiyle içsel dinamiği sağlayan bir yapıya sahiptir. Bu nedenle *Hegel diyalektiği*, çelişkiyi de birlikte içerebilmektedir. Bu oluşçulukta *çelişme*, itici güç olarak betimlenmiştir.

'Varoluşçu felsefe', savların çatışması şeklinde ele alınırsa, *tez* ve *anti-tez* bir arada görülebilmektedir. Bir başka deyişle bu felsefede 'anti-tez', *tez*'in doğurduğu bir gerçeğe gerçektir. Ancak düşünülebilir ki, bu gerçekleştirme ve oluşum, sürekli bir çevrim oluşturarak, kendi *tez* ve *anti-tez*'lerini de birlikte ortaya çıkarır ve bu süreç böylece devam edecektir. Böyle bir süreç, hiç kuşkusuz dinamik bir diyalektiği anlatmaktadır. Hegel'in bu görüşleri, başka pek çok düşünürü de etkisi altına alacak ve doktriner anlamda, yeni yeni felsefelerin oluşmasında da kaynak olacaktır.

*Bilimlerin Sınıflandırılması* başlığı altında, Bölüm 2’de yapılmış olan incelemede, bu alanda önemli bir ad olan Auguste Comte’dan söz edilmişti. Oradaki amacımız, daha çok konunun başlığıyla ilintili olarak, sınırlı tutulmuşsa da konu içindeki önemi ve önceliği dikkate alınarak, Comte sadece o yönüyle tanıtılmış olmakta, O’nun düşünce dünyasına fazlaca yer verilmiş olunmamaktadır. Oysa Comte’un filozof kişiliği yanısıra O’nun bir de matematikçi kimliği vardır ki bilim adamlığını temsil eden yanı da burada ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle Auguste Comte’u biraz daha iyi tanımak, hiç kuşku yok ki çalışmamıza önemli bir boyut kazandıracaktır.

Auguste Comte 1798-1857 yılları arasında yaşamıştır. Bu iki tarih ve arası, Avrupa ve özellikle Fransa için çok ilginç yılların yaşandığı bir süreçtir. Comte da bir Fransız olduğu için bunu ziyadesiyle yaşamış bulunmaktadır. Fikir çatışmalarının bolca yaşandığı, bilimi ve sosyal yapıyı yönlendirmede, Hegel diyalektğinde olduğu gibi, yeni yöntemlerin ortaya atıldığı ve Varoluşçuluk’tan Determinizm’e ; Pozitivizm’den Panteizm’e değin her uçta ve her boyda fikrin kelebekler gibi , birbirlerine çarpa çarpa uçtuğu bir yüzyılda, Comte da kendine düşeni yapacaktır.

*Pozitivizm* ya da *Olguculuk* olarak adlandırılan fikir akımının babası Comte’dur. Bu fikrin temelinde kuşkusuz *üç hal yasası* olarak adlandırılan ve içerikleri aşağıda açıklanmış olan temel aşamalar vardır. A.Comte’a göre bunlar :

← *Teolojik Dönem* ; ↑ *Metafizik Dönem* ; → *Pozitif Dönem*

olarak sıralanmaktadır. Böylece O bu aşamaları kendi felsefesiyle tamamlanmış olarak göstermiştir. Çünkü anlaşılan, kendisinden son derecede emindir.

Üç hal (ya da üç durum) yasası adıyla bu kategorik düzenleme, insanlığın geçirdiği aşamaları özetle şöyle açıklamaktadır :

← İlk zamanlarda insanlar, eşyanın ya da nesnelere gerçek niteliğini ve oluşum nedenini bilmedikleri için, bir arayış içine girdiler. Hemen hemen bütün olanları açıklamakta güçlük çektikleri için, işin kolayına kaçarak, bunları yapacak ya da yaratacak Tanrı’lar buldular. Teolojik Dönem olarak adlandırılan bu süreçte her şeyin altından ancak Tanrı’lar yardımıyla kalkabildiler. Bu zaman içinde, çok Tanrı kavramı olarak *politeizm*, tek Tanrı kavramı olarak da *monoteizm* görülmektedir.

↑ Daha sonra insanlar hem usça geliştikleri ve hem de evren ya da dünya olaylarını daha iyi izler hale geldiklerinden, ayrıca geçen bu sürede her şeye karşın, bir bilgi birikiminin oluştuğu da varsayılırsa, artık gözlem yoluyla dünya olaylarını düzgün ve anlaşılır bir biçimde izledikleri için, bazı açıklamaları, Tanrı saplantısından bağımsız olarak yapmaya başladıkları görülmektedir. Buna karşın istekleri değişkendir. Demek ki teolojik açıklamalar, ulaşılmış gerçekleri tam olarak yansıtamamaktadır. Ancak teolojik dönemdeki sorunlar, metafizik

dönemde de aynen devam etmektedir. Bu dönemde de eşyanın (tözün) ve olayların niçini araştırılmakta, bunlara yanıt aranmaktadır. Bu aşamada farklı olan, kullanılmakta olan yöntemlerdir. Bu dönem, insanların bir bakıma çaresiz kaldıkları dönemdir.

Doğaötesi bir kuvvetin varlığına inanılmaktadır ; ancak artık bu kuvvet bir Tanrı değildir. Bu çeşit bir felsefeyi ayakta tutmaya çalışan Hobbes ve d'Holbach olmuştur. Bu süreç baştanbaşa *eleştirici* bir dönemdir. İnsanların çaresizliği ve eleştirmeye sığınmalarının arkasında yatan gerçek ise şudur : “ İnsanlar olayları sadece bir Tanrı ile açıklayamayacaklarını anlamış bulunuyorlar ve onları da açıklayacak gerçek biçimi henüz bulabilmiş değillerdir.

→ Son olarak, insanlığın olgunluk ve erişkin dönemine gelinmektedir. İnsanlar bazı problemlerin, kendileri için çözümsüz olduğunu anlıyorlar ve bunu kabulleniyorlar. Artık olayların niçini'ni araştırmıyor ve eşyaya (töze) etki etmekten vazgeçiyorlar. Olayları tanıdıkları, bildikleri olaylarla açıklamaya çalışıyorlar. Örneğin, ısıtılan bir demirin genleştiğini anlıyorlar ve bunun nedeninin de ısı olduğunu buluyorlar. Demek ki ısıtılan demirin genleşmesi bir Tanrı marifeti değil, bu maddenin kendi doğal özelliklerinden biridir.

İnsanın *mutlak*'a erişemeyeceğini, bunun olanaksız olduğunu algılıyorlar. Artık olayları gözlemek ve tanımak yolu ile onlar üzerinde mantıksal çıkarımlar yaparak yani *usavurma* yoluyla değişmezlik oranlarını saptamayı başarıyorlar.

*Üç hal (durum) yasası* ; İnsanlık Tarihi ya da Uygarlık Tarihi için dikkate alınması gereken konuların çoğunun, Bilim Tarihi incelemeleri sırasında gözönünde bulundurulması gerektiğini işaret etmektedir. Bir bakıma kendi kişiliğimizin de gözlenir olması, bu üç durum yasası ile bağdaştırılabilmesi ve dolayısıyla bunun doğru olduğunun yanıtının gözlem yoluyla saptanmasını olanaklı kılmaktadır.

Comte şunu savunuyor : (\*)

“ Bir insan kendi tarihini yazar ya da incelerse ; ardışık olarak, çocuklukta bir **teolojyen** , gençlikteyse bir **metafizisyen** ve olgun yaşında da bir **fizisyen** olduğunu görecektir ve bunu kavrayabilecektir. Bunun böyle olduğunu hatırlamak yüzyılın düzeyinde olan bütün insanlar için kolaydır. Teolojik dönem, insanlığın çocukluğuna ; metafizik dönem, ergenliğine ; pozitif dönem ise gençliğine uyacaktır. “

Auguste Comte, Ecole Polytechnique mezunudur ve matematik öğretmeni olarak görev yapmaya başlamıştır. *Pozitivizm* hakkındaki fikirlerini açıkladıktan bir süre sonra, bellek zayıflaması nedeniyle çalışmalarına ara vermiştir. Bu süre, yaklaşık iki yıl kadardır. 1828 yılında, sağlığına kavuşarak, çalışmalarına ve

(\*) Suut Kemal YETKİN, **Metafizik**, M.E.B.Yayımlı, 1932, İstanbul, s.40

öğretim faaliyetlerine yeniden başlamıştır. Çok geçimsiz ve huysuz biri olan A. Comte'un çevresinde çok az kimse bulunurdu. O'nun, bu hırçın ve geçimsiz tavırları arttıkça, başta eşi olmak üzere çevresi hızla boşalmıştır. Bu nedenle ömrünün son yıllarını, kimsesiz ve çaresizlikler içinde ve sefil bir şekilde geçirmiştir. O'nun, sonu hüsrarla biten yaşamının kısa öyküsü, özetle bundan ibarettir.

Auguste Comte'u daha önce ele almamızın nedeni, *bilimlerin sınıflandırılması* konusunu, bilimsel olarak ilk ele alan kişi olmasıdır. Bunun yanı sıra verdiği eserler, o devirde ses getiren ve önemsenen yapıtlar olmuşlardır. O'nun yazılı eserlerinden seçtiğimiz bazıları şunlardır : (\*)

- *Pozitif Felsefe Dersleri (Cours de Philosophie Positive)*, 1830-1842
- *Pozitif Anlayış Üzerine Söylemler (Discours sur L'Esprit Positive)*, 1844
- *Pozitivist Takvim (Calendrier Positiviste)*, 1849
- *Pozitivist Siyaset Sistemi (Le Système de Politique Positive)*, 1852-1854
- *Pozitivizmin İlmihali (Catéchisme Positiviste)*, 1852
- *Muhafazakarlara Çağrı (Appel aux Conservateurs)*, 1855
- *Öznel Bireşim (Synthèse Subjective)*, 1856

A.Comte kendisinin dışında oluşan diğer bütün felsefeleri yıkıcı ve olumsuz bulmuştur. Sadece kendi getirmiş olduğu sistemi olumlu ve yapıcı bulmuştur. Olumsuzluğunu ileri sürdüğü felsefelerin, daima metafizik ile ilgilendiklerini ve spekülâtif bir olgu içine girdiklerini ileri sürmüştür. O'nun için bilim, ancak metafizikten arınmış bir felsefe ile yapılabirdi.

Auguste Comte "*felsefeden metafiziği atıp, yerine bilimi koymak gerektiğini*" ileri sürmüş ve bu fikrini ısrarla savunmuştur. Bundan ötürü de *Olguculuk*, bir *Bilim Felsefesi*'dir. Böylece O'nun felsefesi, felsefi içerikten yoksun bir felsefeye dönüşmüştür. Ne var ki, Comte da bunun farkındadır ve

"*Bilim felsefeden vazgeçebilir ; çünkü bilim başlı başına bir felsefedir.*" demektedir. O'nun bilim anlayışı ve bilimden beklentileri, genel olgulara ve düşüncelere pek uymamaktadır. Bu nedenle de O'nun bazı görüşleriyle tam bir uyum sağlamak olanağı hemen hemen yoktur. Daha ayrıntılarına girildiği takdirde, hayli uzun bir çalışmayı göze almak gerekecektir. Şimdilik buna gerek sinmemiz yoktur. Ancak yine de bu konuda araştırma yapmak isteyenler ve bu konuda derinlik bekleyenler, hiç durmadan O'ndan söz eden eserleri bulmakta gecikmesinler. Eğer istenerek incelenecek olunursa, herhalde öğrenilecek daha neler olduğu görülebilecektir.

Bu bölümün başından bu yana, hayli uzun bir zaman aralığını geçmiş olmamıza karşın, henüz *Aydınlık Çağ*' ın üzerinde konuşulacak ve yazılacak hayli

(\*) Meydan Larousse Ansiklopedisi, Cilt 3, Meydan Yayınevi, 1970, İstanbul, s.41

konu bulunduğu görülmektedir. Örneğin bir Fransız Devrimi ve bir Napéleon Bonapart olayı henüz konuşulmuş değildir. Oysa bu ve benzeri olaylar ; *İnsanlık Tarihi*'nin akışını değiştirmesi ve böylece geleceğe dönük, yaşanacak ne var ne yoksa hepsinin yeni baştan düzene konulmasını etkileyecek kadar önemlidir.

Bunca olaylar arasında, doğuda olup bitenlere de bir parça olsun değinmek, herhalde yararlı olacaktır. Öyleyse şimdilik fikir tartışmalarını bir süre bir kenara koyarak, *Genel Tarih* kapsamında, etrafımızda olup bitenlere bir göz atılması, bazı karşılaştırmaları yapabilmemiz için gerekli olmaktadır. Böylece bir çok gelişme, onu yaratanlarıyla bir bütün olarak, tarihsel süreç içinde yerli yerine oturtulmuş olacaktır.

Kuşkusuz bu çağın en önemli ve etkin olaylarından biri 1789 yılının 14 Temmuz günü, Fransa'da yaşanmıştır. O gün Paris'te ayaklanan halk, sokaklarda ve her yerde

<b>Liberté ! (Özgürlük) ; Egalité ! (Eşitlik) ; Fraternité ! (Kardeşlik)</b>
--

diye bağırıyordu. Bu şekildeki haykırışlarla güçlenen halk hareketi, sonunda Bastil Hapishanesi'ni ele geçiriyor ve içerisindeki mahkumları serbest bırakıyordu. Paris halkının bu zaferi yaptıkları ayaklanmanın *Fransız Devrimi* olarak tescil edilmesiyle taçlanmış oluyordu. Ancak bunu, karşı devrimler ve ülkede istikrarsızlıklar izleyecektir.

XVIII.y.y.Fransa'sını uzun uzadıya anlatmak gerekmiyor. Ancak daha önceki Bölüm bu gibi konuları az çok kapsamaktadır. Krallıkların, İmparatorlukların, Çarlıkları ve de Hükümdarlıkların ne ad ile olursa olsun *hüküm sürdüğü* böyle bir yüzyılda, önceden de değinildiği gibi, halktan kopuk olan bir düzende yaşayan soylular, halkın sorunlarıyla ve sefaletiyle hiç mi hiç ilgilenmemektedirler. Bu ilgisizlik giderek onların felaketi olacaktır. Ekmek bulamayan aç insanlara 'pasta yesinler' diyen Fransız Kraliçesi, bir gün idam edilmek üzere giyotine götürülebileceğini asla aklından geçirmemiştir.

Gerçekte iyi yapılmış gözlemler, haklı bir yorumla, bu devrimin gerçek sahibinin halk değil *düşünürler* olduğunu ortaya koymuştur. Halk bu düşünce akımlarına kapılarak olayların içinde kendiliğinden yer almış ya da o ortama itilmiştir. Bu yüzyılın son çeyreğinde Fransa'da ve Avrupa'da öylesine güçlü ve etkin fikir adamları çıkmıştır ki, bunların topluma yansıyan söylevleri, konuşmaları ve yazıları, zamanla bir birikim oluşturmuş ve kendi aralarındaki çatışmalar bile, bu iş için bir kıvılcım olabilmıştır.

Ülke gelirinin paylaşımında ortaya çıkan kargaşa, bunun bir görüntüsüdür. Hele 1788 yılının büyük bir kuraklık içinde geçmiş olması, eğer destek görmezse köylünün bir bakıma aç kalması demektir. Ne var ki bir de saraya vergi ödemeleri gerekmektedir. Bunu da sarayın adamları acımasızca tahsil etmektedirler. Buna karşı, 1774 yılından başlayarak, imtiyazlılar olarak adlandırılan sı-



nıf, kendilerine düşen vergi payının artırılmasına da karşı çıkıyorlardı. Oysa ülke Amerika ile savaşmanın bedeli olarak hayli borçlanmış bulunuyordu. Bu savaş tazminatının ödenmesindeki paylaşım da önemliydi ve sanki soylular o ülkenin insanları değillerdi.

Bu arada, örneğin Calonne gibi sözü geçen siyasetçiler, özenle seçilmiş bir meclis toplayarak ülke sorunlarına çözümler bulmak için çaba göstermektedir. 1787 Şubat ayına rastlayan bu hazırlık ve bu çabalar sonucunda meclis, akçasal tasarıları geri çevirerek halkın benimseyeceğini umut ettiği tasarıları yönelerek bunun için *Etats Généraux* adını verdikleri meclisin toplanmasını isteyeceklerdir. Ancak Kral buna izin vermeyince, parlamento üyeleri ve soylular ve imtiyazlılar isyan etmişlerdir. Buna, Fransız tarihinde *Soyluların İsyanı* denilmektedir. Bu isyan 1787 yılının sonu ile 1788 yılının yaz aylarını da kapsayarak şekilde devam etmiştir. Bu şekilde, demek ki halk ayaklanmasından daha önce soyluların ayaklanmış olduğunu öğrenmiş bulunuyoruz.

Ancak soylu ya da halk, Fransa'nın gündemine bir *ayaklanma* kavramını getirip, oturtmuştur. Kralın direnişine karşın bu baş kaldırış yine de bir sonuç verecek, aradan bir süre geçmiş olsa da *Etats Généraux* toplanabilecektir. Ancak 1 Mayıs 1789 da toplanan bu meclisin bir yutturmaca olduğu, kısa sürede anlaşılacaktır. Kraliyet iktidarına karşı burjuvalar, soyluları ve parlamento üyelerini desteklemeye başlamışlardır. Bundan amaç, eşitlik ve adalet elde etmektir. Yeni bazı anlayış ve meclis oluşturmada ortaya çıkan sürtüşmeler, örneğin bu kez Tiers Etat gibi her oy'un tartışmasız eşit sayılacağı esası üzerine oluşturulacak türden bir meclisin kurulması düşüncesi ve çabaları, giderek önemli bir kargaşa ortamına doğru bir yönelmenin başlangıcını oluşturmuştur.

Bu ve benzeri çalkantılar, durmaksızın devam edip gitmiştir. 1789 yılının ilk ayları işte bu tür meclislerin oluşması için yaşanan büyük kargaşalara neden olmuştur. Başta Paris olmak üzere, köylere kadar, bütün bir Fransa sanki ayakta dır. İki tür meclisin farklı yapısından kaynaklanan ve oy haklarından tutun da burjuva ve soylular arasındaki ilişkilerin durmadan yön değiştiren akışındaki oynak zemin, sanki her an patlayacak bir bombanın habercisi gibidir.

1788 yılındakinden çok daha farklı bir yıl yaşanmaktadır. Adeta bölünmüş, iki cepheli bir savaş ortamı kokusu yayılmaktadır her tarafa. Bir yanda Kral, soylular, imtiyazlılar, parlamento üyeleri, piskoposlar ve manastır başrahipleri vardır. Diğer yanda ise, liberal düşünceli bir papaz grubu ile bazı soylular tarafından desteklenen burjuva sınıfı vardı. Bu ikilem, artık beklentileri ve çatışmalarıyla Fransa'nın geleceğinde etken olacaktır. İşte böylece 14 Temmuz 1789 gününe gelindi ve o gün Fransa'da kıyamet koptu ; halk ayaklandı.

Rochefoucauld-Liancourt Dükü, Bastille'in ele geçirilmesinden sonra, olaylarla ilgili açıklamalar yapınca, Kral XVI.Louis öfkesini şöyle dile getiriyordu :

“ Ama bu bir ayaklanmadır ! “

Dük’ün buna yanıtı ise şöyleydi :

“ Hayır Haşmetmeab ! Bu bir devrimdir ! “ (\*)

Demek ki, *Devrim* sözcüğü içindeki gizi bulup çıkarmışlar ve onu bütünüyle kavramışlardı. Aksi halde bu olay, gerçekten bir ayaklanmadan öteye geçmiş olamazdı.

Kaynak olarak gösterilen eserden yaptığım şu alıntı, *Devrim İdeolojisi* hakkında gerçekten çok önemli açıklamalar içermektedir. Bunu okuyucumla paylaşmak istediğim içindir ki bu kısmı aynen aktarıyorum :

“ *Devrim İdeolojisi, bir düşünce sistemidir. Gelecek için tasarlanan bir dünya kavramı, toplumsal gerçeği değiştirme yolunda bir program, iyice belirlenmiş insan topluluklarına yönelen bir eylem planı ; bu sistem içinde anlamını bulur. Bütün devrim ideolojilerinin ortak özelliği ise, devrimi, kendi içinde bir yarar ve bazen tarihsel olarak tanımlanan bir zorunluluk saymasıdır. Bu ideolojiler, toplumsal uygulamaya oranla önyargılı ‘önsel (a priori) önerme’lerdir ; ama yaşanan anın gereklerine göre değişikliklere uğrayabilirler. İdeolojileri çözümlene yolunda herhangi bir girişim, onların yapısal birlik anlayışını ve tarihsel işleyişini göz önünde tutmak zorundadır. “*

Bu satırların yazarına teşekkürlerimizi gönderirken, kanımca artık Fransız Devrimi’nin niçin bir *devrim* sayıldığını daha iyi kavramış olmaktadır. Bu açıklamalar genel ifadeler ve tanımlar olmakla birlikte, bilimsel yönü ile de esasen bir genelleme yapılmış olmaktadır.

Fransa’da yukarıda sözü edilen oluşumun gerçekleşme aşamasına gelmesi, bu kuramsal açıklamaya tamamen uyum göstermektedir. *Fransız Devrimi*’nin içeriğinde, toplumun yapısının baştan sona değişmesi isteği yatmaktadır. İlk kez ‘Devrim’ tanımı, 1748 yılında Montesquieu tarafından verilmiştir :

“ *Bir devletin yönetiminde şiddetli değişiklik. “*

Fransız Devrimi, bu tanıma da uymaktadır. İdeolojilerin öne çıktığı ve devrime yansıdığı Fransa’da düşünürlerin oynadığı rol, herkesin beklentisinin çok üstünde olmuştur. Bunlar, o güne kadar görülmemiş olaylara neden olmuştur. Bu süreç, beraberinde bir dinamik olguyu yaşama geçirmiş ve *çağdaş devrimci düşünce*’nin hep canlı kalmasını sağlamıştır. Bunun gelecek yüzyıllara nasıl yansıdığını ise zaman gösterecektir.

Ancak, en azından bu devrim olayının, bir çağ kapatıp yeni bir çağ açtığını bilmemiz, devrimci ideolojinin tarih katında da yadsınamayacak bir olgu olduğunu göstermektedir.

Fransız Devrimi bazı büyük adların savaşımı şeklinde geçerken, kendi tarihi

---

(\*) Devrimler ve Karşı Devrimler Ansiklopedisi, Cilt 5, Gelişim Yayınları, 1987, İstanbul, s. 1039

süreci içinde, başka adların da büyümesine neden olacaktır. İhtilal ya da devrim sonuçta olanlar insanlara yöneliktir ve bu hareketin birden çok lideri vardır. Bu işte politikacılar, papazlara ; düşünürlerden, bilim adamlarına ve daha nice-lerine varıncayadek, herkes buna dolaylı ya da açık biçimde karışmıştır.

Önceden adları verilmiş olan ve gerek yaşam öyküleri ve gerekse düşün dünyasındaki yerleri incelenmiş olanlardan bazıları, Fransa'da yaşanan bu büyük olayların bizzat tanıkları olmuşlardır. Bu hareketlerden O'nların tam olarak nasıl etkilendikleri bilinmemektedir. Ancak yaşanan onca dramatik olayın romanlara da konu olan ilginç boyutları ve ayrıntıları bulunmaktadır. Örneğin farklı bir yaklaşımla, ancak olayların özünü olduğu gibi yansıtan *İki Şehrin Hikayesi* adlı eser, Charles Dickens gibi bir dev yazarın elinden çıkan bir roman olmasına karşın, Fransız Devrimi'ne adeta ayna tutmaktadır.

Fransız Devrimi bütün çalkantılarıyla ve içe dönük yaptırımlarıyla, beş ya da altı yıl, gündemde kalmayı sürdürmüştür. Giderek soğuyan etkisiyle gündeme yerleşen yeni konularla ve yeni devrimlerle giderek güncelleşmiş ve ilk günlerdeki heyecanlı atmosferini kaybetmiştir. Kendi liderlerini birer birer yiyen bu devrim, sonunda ulaştığı nokta itibarıyla, halkın başladıkları noktadan çok daha kötü durumlara düşmesine neden olmuştur. İktidar olan yönetim, kar ve ücret ile ilgili ve sosyal haklara ilişkin yasalar çıkararak ve pek çok kısıntılar getirerek, halkı çok güç durumlara sokmuştur. Bunun üzerine halk yeniden ayaklanacaktır. Bu kez ayaklanma, sanki kendilerine karşıdır. Bunu ordu, ancak kan dökerek önleyebilmiştir. 1795 yılının ilkbahar aylarında gerçekleşen bu olay, büyük devrimin gerilemeye başlaması olarak kabul edilmiştir. Daha sonra görülecek olaylar ise, artık devrimle ilgili olmaktan çıkıp, adeta terörist eylemlere dönüşmüştür.

Bu gibi gelişmeler hiç beklenmedik bir anda, bir başka yönden önem kazanmaya başlayacaktır ki bu da askerin (ordunun) giderek güçlenmesidir. Yani bu ülkenin siyasetinde asker daha etkin olarak görülmeye başlamıştır. Fransa'ya göz dikenlere haddini bildirmek, askerin işidir. Böylece ordu içinden kahramanlar ortaya çıkmaya başlayacaktır. Fransa'da aşırı fikir sahibi bazı liderler idam edilince, onların taraftarları kendilerine uygun buldukları ülkelere giderek, bu ideolojik çalışmalarını buralarda sürdürmek isteyeceklerdir. Bu gibi hareketler, Fransa Devrimi'nin gerilemesine neden olurken, diğer Avrupa devletlerindeyse yeni yeni gelişmeler görülmektedir. Bu gerileme hareketleri 1799 yılını da içine alacak şekilde devam etmiştir.

Bu gibi olaylar ve bu yıllar, hem cesur hem de atak hem de biraz destek bulan bir Fransız generalinin birdenbire ünlü olmasına neden olacaktır. Bu general Napéleon Bonapart'tan başkası değildir.

15 Ağustos 1769 da Ajaccio'da dünyaya gelen Bonapart, geniş ailenin ilginç

kişiliğiyle tanınan bir üyesidir. Dört erkek ve üç de kız kardeşi vardır. Öğrenimini askeri okulda tamamlamış ve genellikle, matematik dışındaki derslerinde fazla bir başarı gösterememiştir. Yetiştigi yıllar, Fransa ve Avrupa'da düşünürlerin hem çokça bulunduğu hem de çok önemli fikir akımlarının çatıştığı yıllardır. Eğitim yaşamını bu koşullarda tamamlamış ve subay olmuştur. O, Montesquieu'yu, Machiavelli'yi okuyarak yetişmiştir. 1789 yılı Temmuz ayında, Fransız Devrimi'nin gerçekleştiği sırada, yarbay rütbesiyle Muhafız Alayı'na atanmıştır. Daha sonra gelişen olaylar nedeniyle tüm Bonapart'lar Paris'ten ayrılcaklardır. Onlar 1793 yılı Haziran ayı içinde, Provence'a kaçtılar.

Napoleon, askerlik mesleğini devam ettirmektedir ve general Dugommier'in kumandası altında, Toulon'un işgali sırasında, oldukça önemli ve aktif bir görevde bulunmuştur. 1793 yılındaki bu başarısından ötürü, rütbesi generalliğe yükseltilecektir. Bu O'nda var olan yükselme hırsını kamçılacak ve kendini gelecekteki yeni görevler için hazırlayacaktır. İtalya'ya yapılan seferde kendisine çok önemli görevler verilmiştir ; burada da başarılı olmuştur.

Bütün bunlar olurken, O bir yandan da düşünürleri izlemekte ve hatta Robespierre tarafından da desteklenmektedir. Napoleon bir ara hapsedilecek ve beraberinde ordudan çıkarılacaktır. Daha sonra yapılan çağrıya uyarak tekrar orduya dönecektir. 5 Ekim 1795 günü Kralcıların ayaklanması üzerine bu ayaklanmayı bastırma sırasında önemli görevler üstlenmiştir. Bunun sonucu olarak O, 'yurt içi orduları'nın başına getirilecektir.

Yükselişi devam etmektedir. Direktuar hükümetinin emirlerine uyarak, *Jakoben Kulüpler*'in tümünün kapatılmasını sağlayacaktır. İçerde orduyu olaylara egemen kılmayı başarmıştır. Sonra O'nu, bir nedenle, İtalyan ordusunun başında, Avusturya'ya karşı savaşırken görüyoruz. Burada da büyük bir başarıya adını yazdırmıştır. Artık O önemli bir güç haline gelmiştir. Bir tek hedefi kalmıştır : " İktidarı ele geçirmek ! " O an da, çok gecikmeden gelmiştir. Gerçi arkasında bıraktığı hayli uzun ve macera dolu yıllar vardır ama biraz da yazgının ve güçlü bir halk desteğinin yönlendirmesiyle, 18 Mayıs 1804 günü Senato'nun kararıyla, Fransa İmparatoru ilan edilecektir. 2 Aralık 1804 günü Notre-Dame kilisesinde taç giyerek, O'nun İmparator oluşu bütün dünyaya duyurulmuş olacaktır. Böylece, Fransa tarihinde yepyeni sayfalar açılmış olmaktadır. İmparator olarak 1804-1815 yılları arasında hüküm sürmüştür. Daha sonraki bir çok ayrıntıya girmekten kaçınıyoruz ; sürgün edilecek, bir süre sonra yeniden ülkesine dönecektir. 5 Mayıs 1821 günü St.Helena'da ölmüştür.

Tarihin en parlak kişilerinden biri olan Napoleon hakkında yazılacak pek çok şey var. O'nun hakkında ciltlerle kitaplar yazılmış, O'nu konu alan bir çok film çekilmiştir. O, sadece bir kahraman asker ya da devlet yöneten bir lider olmasının yanısıra, aşklarıyla da dillere destan olmuştur.

O, yaşadığı yüzyılın yazgısını etkileyen ve dünyanın siyasi coğrafyasının yeniden düzenlenmesinde etkili olan kişiliğiyle, kaçınılmaz olarak konumuz içinde yer almıştır. Ayrıca düşünce dünyasına, kendince katkılarda bulunduğu da söylenmektedir. Örneğin yakın dostu Fontanas'a söylemiş olduğu şu sözler pek yabana atılacak gibi görülmemektedir :

“ *Bilir misiniz dünyada en çok sevdiğim şey nedir ? Sadece kaba güçle hiç bir şeyin kurulamaması. İki şey dünyayı egemenliğinde tutar : biri kılıç, biri de düşüncedir. Kılıç eninde sonunda düşünceye yenilir.* “ (\*)

Fransa Devrimi, incelemekte olduğumuz çağın bir simgesidir. Önceden de belirtildiği gibi bu olay, toplumların değişme sürecini etkilediği ve bu değişime ivme kazandırdığı için, bir çağ değişimi kabul edilmiştir. Gerçekte başlıbaşına incelendiğinde, tam XIX.y.y.a girildiği bir zaman kesitinde, toplumların değişim sürecinin ne şekilde yönlendirildiğinin anlaşılması, bu tür araştırmalar için zorunlu bir bilgilenme gereksinmesidir. Ancak konunun da kendisine özgü bir hedefi olduğu unutulmamalıdır. İşte şimdi denilebilir ki, uzun bir süredir, örneğin bu bölümün ilk satırlarından başlayarak, adım adım ilerleyerek ve bir çok ayrıntıyı da gözardı etmeksizin dikkate alarak, yorumlarımıza katmak suretiyle, ulaştığımız bu noktada, başladığımızdan çok farklı toplum yapılarıyla karşı karşıya olduğumuzu görebiliyoruz ; anlayabiliyoruz. İşte bu değişim sürecidir ki beraberinde, bilim alanındaki değişimleri de içermekte ve olumlu olarak yorumladığımız bu gelişim, bütün bilim alanlarına ve sanayi devriminden sonra da özellikle de üretime yönelik mühendislik konularına, büyük bir hız kazandırmıştır.

Artık din etkisi, 1650 li yıllarda, Galileo Galilei'nin yaşadığı yıllarda olduğu gibi değildir. Engizisyon mahkemeleri yer yer ortadan kalkmıştır. Büyük ve güçlü devletler kurulmuş, yönetilme şekilleri değişimler göstermiştir. Artık *hukuk* her toplum için, yönetilme düzeninin vazgeçilemez bir parçası olmuştur.

Gerçi *hukuk* Eski Roma'dan beri vardır ama var olmakla kullanılabilir olmak her durumda farklı kavramlardır. Bugün anladığımız biçimselliği içermese de *demokrasi* anlayışı ve otoriteye (yetkeye) karşın yine de ülkeyi parlamenter bir düzende yönetmek fikri, giderek yaygınlık kazanmaya başlamıştır. Bunun bir örneği de Osmanlı İmparatorluğu'nda görülecek ve I.Meşrutiyet ve II.Meşrutiyet yönetimleri, buna birer örnek oluşturacaktır. Örneğin bu geleneksel yönetim biçimi halen İngiltere'de devam etmektedir.

Her toplum kuşkusuz birbirinin aynısı değildir. Toplumları yöneten lider olgusu da başlı başına bir etken, hem de sadece o ulusun değil, onunla ilgili ya da ilişkili olan diğer ulusların da yazgısı olmaktadır. İncelenmekte olduğu kadarı,

---

(\*) Albert CAMUS, *Denemeler*, Say Yayınları, 4.Baskı, 1982, İstanbul, s.38

bir Napéleon Bonapart, Avrupa'nın altını üstüne getirirken sadece kendi ülkesinin insanlarının kaderiyle değil, İtalya'sından Rusya'sına kadar bu ülkelerin insanlarının kaderi ile de oynamıştır. Tarihin gidişi bir anda seyir değiştirmiştir.

Daha sonraki kuşaklarda nice liderler ortaya çıkacaktır. Bunlardan bazıları ülkelerini ve insanlığı yüceltirken ; bazıları da ülkesinin ve insanlığın felaketi olacaktır. Bunlardan ilkinde büyük önderimiz Mustafa Kemal Atatürk'ü, Hindistan'ın bağımsızlığı için savaş veren Gandhi'yi örnek gösterebiliriz. İkinci türle ilgili olarak usumuza takılan ilk örnek ise, kuşkusuz Hitler olacaktır.

Bilimin temel taşlarından bazısı, toplumların yapısı, siyasi düzenler ve uygarlaşma yeteneği olarak sıralanabilecektir. Bunların gelişmişlik düzeyine göre, bilimin varlığı tartışması yapılabilecektir. Uygarlık yeteneği, aynı zamanda eğitim ve öğretim sürecini de kapsayacağından, bu etken bilim olgusu içinde başlıbaşına önem kazanmaktadır. Artık demokrasi ile yönetilen toplumlarda, o ülkenin eğitim sürecini ve niteliğini, birer seçenek olarak, siyasilerin düzenlemiş olduğu politikalar yönlendirecektir. Bu da bilimin geleceği için önemsenmesi gereken bir durumdur.

Bütün bu tartışma, bu tartışmaya layık bir toplum varsa geçerlidir. Çünkü bilim olgusu ne denli güçlü, siyasi otorite bu konuda ne kadar özverili kararlar almış olursa olsun, eğer bir toplum bunlara uyum sağlayamıyorsa ve bilimle barışık bir düzen kuramıyorsa, biliniz ki bütün bu çabalar boşa gidecektir. Öyleyse yeni bir çağda bilim yapabilmenin ön koşulları, böylece ortaya konmuş olmaktadır. Yani aradan geçen yaklaşık 200 yıllık bir zaman içinde, 1650 li yılların toplumları yerinde şimdi 1850 li yılların toplumları vardır. Öylesine hızlı değişimler yaşanmıştır ki bu zaman içinde, örneğin 200 yıl yaşayabilen bir insan olsa, doğduğu gün ile öldüğü gün arasında bir karşılaştırma yapıldığında ; sanki bir ülkede doğup, başka bir ülkede ölmüş izlenimi oluşabilecektir.

Bütün bu oluşumlar, Avrupa'da ve dünyada yeni yeni kavramların ortaya çıkmasına ve toplumların yeniden şekillenmesine yol açarken, bilim alanında yapılanlar da dikkat çekecek kadar hızlı gelişmeler göstermektedir. Üstelik yukarıda ayrıntılı olarak incelenmiş olan bir çok fikir akımının ortaya çıkarmış olduğu *dinamik düşünce ortamı*, bilim adamları tarafından iyice özümseyen ve bu doğrultuda bilim adına pek çok ürün verilmiş oluyordu. Bunlar soyut ya da somut olmuş ; farketmezdi. 1751 yılından itibaren şöylece bir kronolojik düzenleme içinde olup bitenlere bakılırsa, bu yüzyılın ortasından itibaren bilimin nerelerde olduğu hakkında az çok bir bilgi sahibi olunacaktır.

1751 yılının kayda değer önemli iki olayı, *Ay'ın paralaksının ölçülmesi* ve *nikelin keşfedilmesi*dir. İki Fransız bilimci, Nicolas De La Caille (1713-1762) ile Joseph Jérôme Lefrançois de Lalande (1732-1807) Ay'ın paralaksını ölçmeyi başarmışlardır. Bu belli olunca Ay-Dünya arası uzaklığının hesaplanması da

olanaklı hale gelmiştir. Nikeli keşfetmiş olan bilim adamı ise İsveç’li Cronstedt (1722-1765)’dir.

1752 yılı, çok daha ilginç bir buluşun yazıldığı tarih olacaktır. Çünkü o yıl Amerikalı Benjamin Franklin tarafından *paratoner* icat edilmiştir. Bu buluşu ile O, bilim ya da teknoloji tarihi içinde ilk kez ‘Amerika’ adının geçmesini sağlamıştır. Franklin on yedi çocuklu bir ailenin on beşinci çocuğudur. 1706 yılında Boston’da dünyaya gelmiştir. Elektrik ile ilgili konulara merak salmış, özellikle kıvılcım çıkartma ve ona ilişkin olaylar ilgisini çekmiştir. Bundan hareketle, yıldırım düşmesi olayı ile bu deşarj olayı arasındaki benzerliği farke-den Franklin, bunu düşünmeye başlamıştır. Bu işi ilk kez yapan O değildir. Ancak Benjamin Franklin’in diğerlerinden farkı ve üstün yanı, olayı sadece görmekle yetinmeyerek, onu kanıtlamasıdır.

Bu konudaki ilk deneyini 10 Mayıs 1752 günü gerçekleştirmiştir. Açık arazi-de dikilen 13 m yüksekliğindeki bir demir çubuk, yağmurlu bir havada kıvılcımlar çıkararak, sorunun yanıtını vermiş oluyordu. Bu deney Paris’te de tekrarlanacaktır. Sonunda anlaşıldı ki yıldırım da bir *elektriktir*. Bundan sonraki aşamada artık, geliştirme ve kullanıma yönelme çalışmaları sürdürülecektir. Bu çalışmalar sonunda *paratoner* icat edilmiştir. Bunlar yüksek binaların tepelerine konarak, bu binaların yıldırımın tahribatından korunması sağlanmıştır. Bu çalışmaları yapan icatçı Franklin 1790 yılında ölmüştür.

İngiliz Joseph Black (1728-1799)’in *karbondikosit*’i bulduğu yıl, 1754’tür. 1757 yılında ise İngiliz John Albrecht Dollond (1706-1761), *merceklerle* ilgili çalışmalar yapıyor ve renksiz merceklerin gelişmesini sağlıyordu. Bu çalışmalar sonunda, *renksiz dürbün* icat edilinceye kadar devam edecektir.

Aynı yıl içinde, İsveç’li Albrecht Von Haller (1708-1777) tarafından, duyum ve hareket merkezinin beyinde olduğu ve kas hareketlerinin buradan uyarılarak gerçekleştiği gösterilmiştir. Tıp alanındaki bu gelişmeler, o günlerde çok önemsenmiştir.

1760 yılı, *fotometri*’nin icat edildiği yıl olmuştur. Fransız Jean Henri Lambert (1728-1777) fotometri’nin temel yasalarını bularak, bu bilim dalının yaşama geçirilmesine öncülük etmiştir. *Isı* hakkındaki ayrıntılı kuramsal çalışmalar, sonunda aynı yıl içinde ortaya konulmuş ; ısı miktarı ile sıcaklık kavramlarının farkının açıklandığı ve *özgül ısı* ile *gizil ısı* kavramlarının tartışıldığı bir yıl yaşanmıştır.

1765 yılı ise, *Buhar Makinası* ’nın gelişmesi bakımından önemsenmelidir. İngiliz James Watt (1736-1819), bir kondansatör eklemek suretiyle, daha önce Newcomen tarafından yapılmış olan buhar makinasını, önemli ölçüde geliştirmiş olmaktadır.

Gaspard Monge (1746-1818) *Tasarı Geometri* ’nin ilk temellerini atmaktadır.

Yıl 1768 dir. Aynı yıl, Jean Henri Lambert  $\pi$  sayısının bir *irrasyonel sayı* olduğunu göstermiştir. 1772 yılında ise Fransız matematikçisi Vendermonde (1735-1796) ilk kez *Determinant* adı verilen bir kavramı ortaya çıkarmıştır.

*Oksijen* ve *Azot* gibi çok önemli elementlerin ardarda bulunması, Kimya alanındaki çalışmalarda artık bir rastlantı sayılmıyordu. Birbirleriyle ilgili olmadıkları halde İngiliz Joseph Priestley (1733-1804) ile İsveç’li Carl Wilhelm Scheele (1742-1768)’in oksijeni buldukları yıl 1771 dir. 1772 yılında ise İngiliz Daniel Rutherford (1749-1819) azotu keşfeden kişi olarak adını bilim tarihine yazdırmıştır. Azotun ardından *Klor*’un ve *Manganez*’in keşifleri ardarda gelecektir ; yıl 1774 olmuştur.

1749 da doğan Pierre Simon Laplace büyük bir matematikçiydi. Bunun yanı sıra gerçek bir astronomi bilginiydi. İlginç bir kişiliği ve asil olmamasına karşın asil bir görünüşü vardı. *Olasılık Hesabı*’nın kurulup geliştirilmesine olan katkıları nedeniyle modern çağın kurucuları arasında olduğu kabul edilmektedir. Ayrıca *Laplace Dönüşümleri* adıyla bilinen matematiksel hesap tekniği, günümüzde bile değerini yitirmeden, uygulama olanağı bulmaktadır.

Diğer yönüyle de astronomi alanında ortaya koyduğu kuramsal çalışmaların özünü, Newton yasalarıyla bağlantılı olarak *Gök Mekaniği* ile ilgili konular oluşturmaktadır.1773 yılında, *Güneş Sistemi*’nin mekanik kararlılık içinde olduğunu göstermiştir. Gerçek yeteneğini, D’Alembert’in O’na sahip çıkmasından sonra gösterebilmiştir. Her iki alanda da verdiği eserlerle büyük ün yapmış ve 1827 yılı ilkbaharına girilirken, yetmiş sekiz yaşında bulunduğu yıl yaşama veda etmiştir. Son sözleri ise şunlar olmuştur :

“ *Bildiklerimiz çok değıldir ; bilmediklerimiz ise muazzamdır !* “

Bu arada bir başka ve değışik konuda, bu yüzyıla damgasını vuran önemli bir kişiden söz edilecektir. Bu kişi, biyoloji biliminde, XVIII.y.y.bilim dünyasında, yazdığı 44 ciltlik dev bir eserle adından söz ettiren bir bilim adamıdır. O aynı zamanda Buffon Kontu olduğu için, Buffon lakabıyla tanınmaktadır. Gerçek adı ise Georg Louis Leclerc (1707-1788)’dir.*Doğa Biliminin Babası* olarak tanınan Buffon, kendini tanımaya başladığı yaşlardan itibaren bilime yönelmiş, önceleri matematik ve fizik sonra da botanik öğrenmeye başlamıştır. Özellikle *Bitki Fizyolojisi* konusunda eğitim almıştır. İngiltere’de geçen bu öğrenim süreci tamamlanınca Paris’e dönecek ve artık çalışmalarına burada devam edecektir. Beklemediği bir sırada, 1739 yılında, ‘Kraliyet Bahçesi Yöneticiliği’ne getirilince, yapması gereken işin ne olması gerektiğini anlamıştır. İlk günden başlayarak, gayet bilinçli ve sistematik bir çalışma düzeni kurarak, evrensel bir doğa tarihi yazmayı o günden tasarlamıştır. Bütün çalışmalarında bu hedefe yönelik bilgilere ulaşmaya gayret etmiştir. Bu göreve atandığı 1739 yılından öldüğü 1788 yılına kadar 44 cilt eser vermiştir. Bunlardan 35 tanesi yayımlanmıştır.



Diğer 9 cilt ise, ölümünden sonra aralıklı olarak yayımlanabilmiştir.

*Doğa Bilimi*, Buffon sayesinde gerçek bir bilim dalı olmayı hak etmiştir. O zamana kadar doğa bilimcileri, hayvanları ve bitkileri sınıflandırırken, anatomi açısından yaklaşmaktadırlar. Oysa Buffon bu incelemelerine, canlıların alışkanlıkları (etoloji) ve yaşam biçimleri (ekoloji) açısından yaklaşarak bu bilim dalına yeni bir boyut kazandırıyordu. Hatta bitki ve hayvanların, anakaralar üzerindeki dağılımlarını konu edinen ilk araştırmacı da O oluyordu.

1772 yılı, o günün bilim dünyası için çok önemli sayılabilecek bir yayın olayı ile bağlantılı olarak, bir başka türlü anılacaktır. O yıl yeryüzünde ilk kez bilimsel düzeyde bir *Ansiklopedi* yayım yaşamını tamamlayacak ve gerçek olacaktır.

1751 yılında hazırlıklarına başlanılan ve bitene kadar yaklaşık bin civarında insanın bu işten ekmek yediği böylesine kapsamlı bir yapımda, 150 bilgin, uzman ve filozof görev almıştır. Tam adı : *Encyclopédie Ou Dictionnaire Raisonné des Sciences, des Arts et des Métiers (Bilimlere, Sanatlara ve Mesleklere Dair Açıklamalı Ansiklopedi ve Sözlük)*’ tür. Bu yapıt, 21 yıllık bir emek ürünü olarak da dikkati çekmekte olup, bu başarının gerçek sahibi ise Diderot adındaki yayımcıdır.

Bu uzun yayım serüveni sırasında zaman zaman bazı aksaklıklar da olmamış değildir. Ancak bütün bunlara karşın tamamı 11 cilt ve resimli tablolar ve haritalar ile birlikte 17 cilde ulaşan bu yapıt, sabrın ve emeğin bir zaferi olmuştur. Diderot bu büyük işe kalkıştığı zaman ortaya attığı fikir aynen şudur :

“ Geçmiş yüzyıllardaki çalışmaların gelecek yüzyıllar için yararsız olmadığını göstermek ve bizden sonra gelecekle daha bilgili, aynı zamanda daha erdemli ve daha mutlu olmalarını sağlamak amacıyla, yeryüzündeki dağınık bilgileri bir araya getirmek ve bu bilgileri genel bir sistem içinde sunmak ...”

Daha sonraları da, bu tanımdan hareketle, yeni bazı ansiklopedi çalışmaları yapıldığı görülecektir.<sup>(\*)</sup>

1777 yılı, deyim yerindeyse, Lavoisier yılı olmuştur. Antoine Laurent de Lavoisier bir Fransız Kimya bilgini olup, 1743 yılında Paris’te doğmuş, 1794 yılında aynı kentte ölmüştür. 51 yıl süren ömrüne pek çok şey sıkıştırmıştır.

Gençliğinde çok iyi eğitim almış, çok iyi yetişmiştir. Zamanının en ünlü bilim adamlarından bir çoğu hocası olmuştur. Astronomi, kimya ve fizik konularında başarılı bir öğrencilik süreci geçirmiştir. Henüz yirmi üç yaşındayken Paris’in en iyi nasıl aydınlatılabileceğine dair hazırladığı çalışma ve verdiği rapor ile Fen Akademisi’nin ödülünü kazanmak başarısını göstermiştir. Ardından da “*Dağ Tabakaları Üzerine İnceleme*” ve “*Paris Civarında Bulunan Alçıttaşları-*

(\*) Memo Larousse Genel Görsel ve Tematik Ansiklopedi, Cilt 3, Aydın Kitaplar Yayını, 1991, İstanbul, s.869

nın Analizi” adlı çalışmaları dikkat çekmiştir. Çeşitli kimya laboratuvarlarında görev yaptıktan sonra 1779 yılında, Turgot tarafından “*Barut ve Güherçile Yapımevleri Genel Müfettişliği*” görevine atanmıştır. 1789 yılında *Etats Généraux*’da yedek milletvekili olmuştur. Bu kurum hakkında bir kaç sayfa önce bazı açıklamalar verilmişti.

1790 yılında, “*yeni ölçü ve ağırlıklar sistemi*”ni kurmakla görevli komisyonda görev almıştır. 1791 yılında ise O’nu ‘Maliye Bakanı’ olarak görmekteyiz. Bu yere gelince, ilk işi vergilerin toplanmasında yeni bir yöntemi gündeme getirmek olmuştur. 24 Kasım 1793, O’nun yaşamı için bir kara gündür. Konvansiyon Hükümeti “bütün fermier generallerin tutuklanmasını isteyince”, bu unvana sahip Lavoisier de tutuklanıyor, hatta kendiliğinden teslim oluyordu. O’nun için artık önünde yargıda geçecek günler vardır.

O’nu yargılayan mahkeme 8 Mayıs 1794 günü açıkladığı kararında, bu büyük bilgini ölüm cezasına mahkum ettiğini duyuruyordu. Karar aynı gün infaz ediliyor ve kararın okunmasından bir kaç saat sonra giyotin bu kez Lavoisier için iniyordu. Böylece bir büyük bilgin, bilim tarihinin sayfalarına gömülüyordu. O’nun yaşam öyküsünün hazin sonu böyle noktalanıyor. O’nu mahkemede savunan avukat, bu kişinin büyük bir bilgin ve kimya konusunda çok önemli çalışmaları olduğunu söyleyerek bir savunma yapmasına karşın, ihtilal mahkemesi başkanının buna yanıtı şu olmuştur :

“ *İhtilalin (devrimin) bilginlere gereksinmesi yoktur !* “

Lavoisier’in bilime katkısı niceliksel olarak fazla sayılara varmasa da, nitelik yönünden yaklaşıldığında, zamanı için çok önemli sayılmaktadır. Bir kısmı gerçek doğa yasalarıdır. Örneğin *Maddenin Sakımı Yasası*’ nı bulan O’dur. Bilimsel Kimya’nın gerçek kurucusu olmuştur. Maddenin bir ağırlığı olduğu savı O’na aittir. Bunu, maddenin bir özelliği olarak sunmuştur. Buna bağımlı olarak, ağırlık ölçümü için *terazi*’ yi geliştiren kişidir. O’nun sistemli bir şekilde kullanılmasını öngörmüştür. Oksitlenme olayını ortaya atarak, daha önceleri *Flojiston Kuramı* olarak adlandırılan olaya açıklık getirmiştir. Henüz 1770 yılına kadar *Oksijen*’nin varlığından haberdar olmayanlar, yanma olayını farklı bir biçimde açıklıyorlardı. Yüzyıla yakın bir süre ‘*Filojiston Kuramı*’, kimyada etkili olmuştur.

George Ernst Stahl’a göre filojiston, yanma sırasında cisimlerden ayrılıp gitmektedir. Bu şekilde çok yüksek ısıda kızdırılan metaller, oksijenin onlarla birleşmesi sonucu ağırlık kazanmaktadır. 1770 yılında Lavoisier, oksijenin yanma olayındaki rolünü açıklayınca, filojiston kuramı da böylece ömrünü tamamlamış olmaktadır.

Lavoisier’in biyolojiyi doğrudan ilgilendiren bir buluşu da en az diğer buluşları kadar önemlidir. Bu da *solunum* ile ilgilidir. 1777 yılında, havanın bileşimi

ile ilgilendiği bir sırada, ‘solunum’ konusuna açıklık getirmiştir. Ayrıca savını deneysel olarak da kanıtlamıştır. 1780 yılında ise, Laplace’ın da katıldığı çalışmalar sonunda, solunumun ‘çok yavaş gerçekleşen bir yanma’ olduğundan hareket edilerek, bunun sadece karbon yanmasıyla sınırlı kalmadığı, bu yanma olayının ortaklarından birinin de *Hidrojen* olduğu saptanacaktır. Yanma sonunda ise karbondioksit ile birlikte su elde edildiğini göstererek, böylece solunum ile ‘beslenme’ ve ‘terleme’ arasındaki ilişkiyi de kurmuş oluyordu. Ancak burada bir tek hata yapmış ; o da karbon ile hidrojenin, solunum sırasında akciğerlerde yandığını varsaymıştır. Bu hata ancak 1870 li yıllarda, Paul Bert tarafından düzeltilecektir. Bert, bu türlü bir yanmanın doku solunumu olarak gerçekleştiğini bulacaktır.

Bu arada 1777 yılı yine önemli bir olayın yaşandığı bir yıl olarak bir kez daha anılacaktır. İtalyan Lazzaro Spallanzani (1729-1799) ilk kez *yapay dölleme* konusuna el atıyor ve bunu deneysel olarak başarıyordu. Ardı sıra bu yıllar çok farklı alanlarda, bugünün anlayışıyla mühendislik konularında ilginç buluşların yaşandığı ve insanlara ulaşan sonuçlarıyla onların yaşamını değiştirdiği için önemli sayılan bir zaman aralığı söz konusu olmuştur. Bu bir bakıma insan yaşamına giderek *teknoloji*’nin girmeye başladığının belirgin bir izidir.

Bu gibi, değişik alanlarda ortaya çıkan bu buluşlardan önemli sayılanların bazılarına ilişkin açıklamalar, onları tanımamıza yardımcı olacaktır.

Fransız Claude François De Jouffroy D’Abbans (1751-1832)’in buharla çalışan ilk gemiyi yüzdürmesi [1776 yılında] ; İngiliz Abraham Darby III (1750 – 1791)’nin Severn Suyu üzerindeki ilk demir köprüyü inşa etmesi [1779 yılında] ; İngiliz William Herschel (1738-1822)’nin Uranüs gezegenini keşfetmesi [1781 yılında] ; İsveç’li Carl Wilhelm Scheele tarafından ‘tungsten’in keşfedilmesi [1781 yılında] ; Fransız Montgolfier kardeşler, Joseph (1740-1810) ile Etienne (1745-1799) tarafından ‘Balon’un icat edilmesi [1783 yılında]; Fransız François Pilatre De Rozier (1754-1785) ve Marki François d’Arlandes (1742-1809) tarafından ilk insanlı uçuşun gerçekleştirilmesi [21 Ekim 1783] ve aynı yıl İngiliz Henry Cavendish (1731-1810) ‘in ‘suyun sentezi’ni yapması ; W. Herschel tarafından, güneş sisteminin uzaydaki hareketinin keşfedilmesi ; bu süreç için önemli teknik ve bilimsel gelişmeler olarak dikkat çekmektedir. Bu ve bunlara benzer buluşlar ve icatlar, gelecekteki yıllar itibariyle sürecek ve hatta bu konudaki gelişmeler giderek artan bir ivme kazanacaktır.

1785 yılı önemli adların ortaya çıkmasıyla ve önemli buluşların bilim dünyasına sunulmasıyla dikkatleri çekmiştir. İskoçya’lı James Watt (1736-1819) ile Fransız Charles de Coulomb (1736-1806) bu süreçte öne çıkan adlar olacaktır. Aynı yıl Fransız Jean-Pierre Blanchard (1753-1809) *paraşüt*’ü icat ederek ve ilk kez Manche denizini balonla geçerek ; İngiliz Cartwright ise ‘mekanik do-

kuma tezgahı'nı uygulamaya koyarak ; Fransız Claude Louis Berthollet (1748-1822) *Javel Suyu*'nu bularak ; bilim tarihinin sayfalarında yer almaya hak kazanıyorlardı.

XVIII.y.y.ın son çeyreği, adeta *elektrik tutkusu* ile bağlamli olarak geçecektir. Elektrik denen nesnenin henüz herkes tarafından tam olarak anlaşılmadığı bir ortamda, onu tanıyıp kullanabilenlerin elinde ise bir oyuncak oluyordu. Bu işi ciddiye alıp konuya bilimsel yaklaşanlar için olay daha farklı görölüyordu. Bu nesneyi iyi tanımak, bütün özelliklerini bir bir ortaya çıkarmak ve bundan en iyi şekilde nasıl yararlanılabileceğini anlamak için, ciddi çalışmalar gerekmektedir.

İşte yukarıda adı verilmiş olan Coulomb, bu işi ciddiye alanların başında geliyordu. 1779 yılı, bu konunun doruğa tırmandığı yıldır. Bilimde Coulomb olarak tanınan bilginin gerçek adı Charles Augustin Coulomb'dur ve O bir askeri mühendistir. Çalışmaları sırasında özellikle *mıknatıslanma* olayı ile ilgilenmiştir. *Manyetik Moment* kavramı O'na aittir. Keza *Elektro-Statik Yasası*'nı bulan da O'dur. Bugün *elektrik yükü* olarak adlandırılan kavramı O, o tarihlerde *elektrik kütlesi* olarak ortaya koymuştu. Coulomb böyle giderek, kimsenin aklında olmayan bir şeyi daha başaracak ; 'elektrik akımının ölçülebileceğini' ileri sürerek, bunu da gerçekleştirecektir. (\*)

Aynı tarihlerde, Bologna'da Luigi Galvani (1737-1798) adında bir tıp adamı, kendini, elektriğin kaslar üzerindeki etkisini incelemeye yönlendirmiş ; bu konuda yaptığı araştırmalar, bir çok ayrıntının açıklanması yönünden önemli sonuçlar vermiştir. Kurbağa kaslarını etkileyen elektrik akımının O'nda uyandırdığı izlenimle, elektro-statik makine'nin çalışma esaslarını bulmuş ve böylece bu çalışmasıyla O, bilim tarihindeki ölümsüz yerini almıştır.

Nitekim bunun ardından, bu olayı iyi anlayan ve çözümleyen bir başka İtalyan profesörü Alessandro Volta (1745-1827), asitli suya daldırılmış gümüş çinko halkalarını istiflemek suretiyle, oluşan ilk *elektrik pili*'ni bulmuş oluyordu. Pavia Üniversitesi öğretim üyesi Volta bunu icat ettiği zaman sürekli olarak deşarjı sağlayan bu müthiş buluşunu açıklamış ve çok da ilgi görmüştür. O kadar ki, İngiltere'de Royal Society üyeleri beğenilerini belirtirlerken ; o yıllarda bir otorite olan Napéleon da bu büyük başarıyı kutluyor ve bu büyük bilgine gereken ilgiyi gösteriyordu. Bu konuda biraz da ileri giderek, İtalya Krallığına özgü *kont* ya da *senatör* gibi ünvanları O'na layık görüyordu.

İskoçya'lı James Watt adı yukarıda sadece anılmış oldu. Oysa O da en az bir önceki bilgin kadar tanınmaya layık bir bilim adamıdır. Hatta daha ileri gidile-

---

(\*) Bir amperlik bir akımın, bir saniyede taşıdığı elektrik miktarına eşit olan elektrik birimine *Coulomb* denir ve C ile gösterilir.

rek, tıpkı Coulomb'da olduğu gibi, O'nun adının da bir birim için kullanıldığı bilinmektedir. (\*) O iyi bir mekanikçi ve mühendistir. Aynı zamanda bir bilim adamı olarak, kuramsal çalışmalara da imzasını koymuştur. İlk işi, Londra'da *matematik aletleri* yapan bir yerde çalışmak olmuştur. Bu işi öğrenince 1757 de Glasgow'da kendi adına çalışmaya başlayacaktır. Üniversitede yapılan bir çalışma, sonuç olarak O'na kadar gelecek ve problemi çözümlen de O olacaktır. Bu proje, “ atmosfer basınçlı bir Newcomen makinesinin küçük bir modeli” ile ilgilidir. Makina çok ısı kaybediyordu. Watt, makinanın normal çalışabilmesi için bol miktarda buhara gereksinme olduğunu bulacak ; böylece buharlaşma problemlerine yönelmeye başlayacaktır. Burada, daha fazla teknik ayrıntılara girilmeden, bu konu için sadece söylenecek şudur : bu çalışma, sonuçta, tamamen buharla çalışan makinaya varıncaya kadar uzanacak bir seri çalışmanın başlangıcıdır. Daha sonra konunun ayrıntıları ortaya çıktıkça, *buhar çekmecesi* ve *toplu regülatör* gibi bazı düzeneklerin ortaya çıktığı görülecektir. Geleceğin *buharlı lokomotifinin* temel esasları böylece oluşmuş bulunmaktadır. Artık geriye kalan, işin teknolojik boyutudur.

Grafit uçlu ilk *kurşun kalem* 1794 yılında bir Fransız tarafından icat edilmiştir : Nicolas Jacques Conté (1755-1805). 1795 yılı da *telemetre* 'nin icat edildiği yıldır. Bu onur Fransız Alexis de Rochon (1741-1817)'e aittir. Yine önemli bir mühendislik ürünü olarak ilk kez *vida tornası* yapılıyordu ki bunun onuru da bir İngiliz teknik adamı olan Henry Maudslay (1771-1831)'e aittir. Bu buluşunu 1796 yılında gerçekleştirmiştir. Aynı yıl bir Fransız bilim adamı Laplace, güneş sisteminin dönmekte olan bir nebulözün yoğunlaşması sonucu doğmuş olduğuna dair savını ortaya atmıştır. Bu savı içeren *Dünya Sisteminin Açıklanması (Exposition du Système du Monde)* adlı eseri büyük ilgi uyandırıyor.

Laplace'dan, farklı bir nedenle, daha önce söz edildiği anımsanmalıdır.

1796 yılı, tıp çalışmaları açısından ayrıca değerlendirilmesi gereken bir yıl olarak tarihteki yerini almıştır. O yıl içinde *çiçek aşısı* bulunmuştur. O zamana kadar *çiçek hastalığı* insanlık için bir felaket habercisidir. Üstelik bir salgın hastalıktır ve sonuçları da oldukça ürkütücüdür. Gerçi bu hastalıkla savaş 1014 yılında Çin'de başlamışsa da, çok da başarılı olunduğu söylenemeyecektir. Çin'deki uygulanan yöntemin henüz Avrupa'da kullanıldığı da görülmemiştir.

İngiliz tıp adamı olan Edward Jenner (1749-1823)'in yöntemi, bu konuda umut olmuştur. O, bir çiftlikte inek sağan küçük kızların hastalığa yakalandığında bunu hafifçe atlattıklarını belirlemiştir. Çok iyi bir gözlem sonucunda ortaya çıkarılan bu gerçekten, sonuçta *çiçek aşısı* ortaya çıkacak ve bu da uygulamaya konulunca, zafer tıbbın olacaktır.

(\*) Saniyede bir joule'lük iş yapan güce eşit güç birimine *Watt* denir ve W ile gösterilir.

1800 yılı, *denizaltı* 'nın icat edildiği yıldır. Gerçi daha önce insanlar bir yolla deniz altına inmeyi başarmışlardır ama hem inip hem de yol almak ve istediği yöne gidebilmek ilk kez gerçekleşiyordu. Bu ilk denizaltıya *Natulus* adı verilmiştir. Bu ad, denizci deyimiiyle 'uskurlu' ya da halk deyimiiyle 'pervaneli' demektir. Bu denizaltının mucidi ise, Amerika'lı Robert Fulton (1765-1815)'dur..

Buluşlar, icatlar, yapıtlar ve keşifler ardarda gelmeye başlamıştır ve sanki önünde durulmaz bir sel gibi akıp gitmektedir. Hepsi de birbirinden önemli ve hepsi de yararlıdır. Bilim ve beraberindeki teknik konular giderek artan bir ivme kazanmaya başlamıştır. Bilimin ufku durmadan genişlemekte, büyümektedir. Artık söz konusu olan üretim, öyle ortaya konup konuşulacak basitlikte bir miktar olarak da görülmemelidir. Binlerce, onbinlerce adetten ve tonlarla ağırlıklı üretimden söz edilmektedir. Bütün bunlar beraberinde eşgüdüm sağlayacak ayrı bir örgütlenmeyi gerektirecektir. Bu arada bu işe giren ülkelerin farklı para kullanmaları, bu konularda da bankacılık misyonunun gelişmesine neden olacaktır.

Paralar, birim itibariyle, nasıl dengelenecektir. Hangisinin parası daha değerlidir ; ya da eşittir ? Buna kim karar verecektir ? Önce para yerine 'sabit değerler', örneğin *altın* kullanılmaya başlanmıştır. Bu gibi konular, giderek *bankacılık* 'ın hızla gelişmesine de katkıda bulunmuştur. Herşey giderek öylesine karmaşık hale gelmektedir ki, bu sarmal düzeni yönetmek işi de artık, bir uzmanlık alanı olmaktadır.

Sanayi toplumları daha dinamik, tarım toplumları daha statik yapıya sahiptirler. Bu nedenle sanayi toplumlarının her alandaki gelişmeleri, diğerlerine göre çok daha hızlı ve köklü olmaktadır. Bu fark, iki toplum arasındaki farkı büyük bir hızla açmaktadır. Dikkat edilir ve ciddi bir inceleme yapılırsa, XVIII.y.y.ın sonları ile XIX.y.y.ın başları itibariyle sanayi toplumu yapısına geçiş yapanları kolayca çıkarmak ve ayırdetmek artık kolaydır. Demek ki sonradan, yüzyılımıza doğru, *gelişmiş ülkeler* olarak anılacak bu ülkelerin, erken süreçte sanayi ile tanışmaları ve toplu organizasyonlara yönelmeleri ; onların sadece toplumsal gereksinimleri bakımından öne geçtiklerini değil, aynı zamanda bilim alanında da bir ivme kazandıklarının somut bir kanıtını oluşturmaktadır. Bu başlangıç, bu olgunun bir çığ gibi büyüüp gelişmesini sağladığı sürece, bilim adına daima sevindirici sonuçların ortaya çıkması gibi bir süreci de beraberinde taşımıştır. Burada insanlık adına övünülecek husus ise *bilimin evrenselliği ilkesi* gözönüne alındığında, her buluşun herhangi bir yolla insanlara sunulmuş olmasıdır.

Buna çarpıcı bir örnek *konserve* olabilir. Hani hepimizin bildiği, bakkal ya da market raflarını dizi dizi dolduran konserve kutularının ilk kez ortaya çıktığı zamanki sunulan hizmet gibi...Nicolas Appert (1749-1841) tarafından önce kapalı şişede ısıtılmış olarak yiyecek saklanması işini, daha sonra teneke kutuda

da deneyerek bu konuda bir devrim yaratmıştır. Bu yolla mayalanmayı önleyerek, yiyeceğin bozulmamasını sağlamış ve onun uzun süre ve tazeliğini koruyarak ve beslenme değerini yitirmeden saklanmasını başarmıştır. Bu o tarihlerde müthiş bir buluştur. Özellikle uzun seyahat yapanlar ; ordu gibi toplu yaşanan çevreler buna çok ilgi göstermişler ve gerçekten de ilk siparişler, 1804 yılında Fransız Denizcilik Bakanlığı tarafından verilmiştir. Bakanlık ön incelemeleri yapacak ve olumlu bulunduğu bu iş için girişimde bulunacaktır.

Bir başka örnek de *buharlı gemi* ile ilgili olarak verilebilir. Bu konuda daha önce ‘buhar kazanları’ hakkındaki bilgilerimizi tekrara gerek duymaksızın bunların sonucunda artık iş bir teknolojik ürün aşamasına gelmiştir. Yani ortaya çıkan bu büyük enerji türünün bir yolla kullanılması gerekmektedir. İşte bu fikirden yola çıkılarak sonuçta ‘buharla çalışan gemi’ gerçekleşmiştir. 1807 yılında Amerika’lı Robert Fulton’un hazırlamış olduğu tasarıma uygun olarak gerçekleştirilen ilk buharlı gemi, Hudson nehri üzerinde denenecektir. Mutlak bir başarıya ulaşılmıştır. Clermont adı verilen bu ilk buharlı gemiyle düzenli yani tarifeli seferler yapılmaya başlanacaktır.

Burada Fulton’dan söz etmişken, daha önce konu edildiği gibi, O’nun denizaltının mucidi de olduğu bir kez daha anımsanmalıdır.

Buharlı gemi olgusunu kısa bir süre sonra *lokomotif* izleyecektir. Buharla çalışan ilk lokomotif bir İngiliz tasarlamaştır. Richard Trevithcik (1771-1833) tarafından gerçekleştirilen buharla çalışan lokomotif, ilk deneylerini 25 Şubat 1804 günü yapmaya başlayacaktır. İlk lokomotif yaklaşık 5 ton ağırlığındaydı ve ancak 8 km/h hız yapabiliyordu. Döşenen raylar dökme yapıldığı için, bu ağırlığa dayanamıyor ve yer yer kırılıyordu. Lokomotifle ilişkin denemeler olumlu, demiryoluna ilişkin denemeler ise başarısız sonuçlar vermişti. Bu kez kırılmayan demir elde etmek için *çelik* üretimine yönelinmiş olacaktır. Böylece çelik bulunacaktır.

Fransız bilim adamı Louis Joseph Gay-Lussac (1778-1850) bu yıllarda başarılı ve süreklilik gösteren çalışmalarıyla dikkat çekiyordu. O peşpeşe, gazlarla ilgili temel yasaları bulup açıklayarak, bu konuda adeta bir devrim yaratmıştır. İlk açıklamalarını 1802 yılında yapmıştır. 1805 yılında ise *yanma olayına* katılan gazların oranları hakkındaki kuramsal çalışmasını tamamlayacaktır. Ayrıca O’nu yine bir Fransız bilim adamı olan Jean Baptiste Biot (1774-1862) ile bir balon içinde görmekteyiz. Bir deney uğruna ; balonla ilk bilimsel insanlı uçuşu yapan kişiler olarak, bilim ve teknoloji tarihinde yerlerine alacaklardır.

Astronomi alanındaki çalışmalar da dur-durak bilmeden sürüp gitmektedir. Artık eskisinden çok farklı bakış açıları oluşmuş, kuramsal çalışmaların her konuda öne çıkmaya başladığı görülmüştür. Bu bağlamda bizi yakından ilgilendiren bazı gelişmeler XVIII.y.y. sonlarında, küçük gezegenlerin araştırılmasına

kadar uzayabilmiştir. İtalyan astronom Giuseppe Piazzi (1746-1826) tarafından 1801 yılında keşfedilen ilk küçük gezegen *Ceres* olmuştur. Bu konudaki araştırmalar hızla gelişecek ve en son *Titius-Bode Yasası* olarak adlandırılan bir kurama göre, yer tipi gezegenlerin sonuncusu olan *Mars* ile dev gezegenlerin ilki olan *Jüpiter* arasında, güneş sistemini ikiye bölen büyük bir boşluğun yer aldığı saptanacaktır.

İşte bu boşlukta olması gerekenler araştırıldığında, binlerce küçük gezegenin bulunduğu anlaşılmıştır. Bu konudaki çalışmaları başlatan Alman astronomi bilgini ve Berlin Rasathanesi müdürü Bode ile birlikte bir amatör astronomun, Macar Zach'ın önderliğinde yapılan araştırmalar sürerken ; onlardan önce davranan bir başka astronom Piazzi, ilk küçük gezeni bulmuştur bile... Daha sonra sırasıyla, 1802 yılında *Pallas* ; 1804 yılında *Junon* ; 1807 yılında *Vesta* ve 1845 yılında da *Astre* keşfedilecektir. Bundan sonraki yıllarda da *küçük gezegenlerin* keşfedilmesine devam edilecek ve böyle böyle 3500 civarında küçük gezegen belirlenmiş olacaktır.

Bu gibi konularda bir önemli ad da Dalton'dur. Bir İngiliz bilim adamı olan John Dalton (1766-1844) *atom* konusunda ileri sürdüğü savlar ile dikkatleri üzerine çekmiştir. 1803 yılında yaptığı kuramsal çalışmalardan sonra, 1808 yılı içinde, *katlı oranlar yasasını* bularak, o güne kadar açıklanmakta güçlük çekilen pek çok olaya bir çözüm getirmiştir. O'nun ortaya koyduğu ilke şudur :

“ *İki element bir çok bileşik meydana getirdiği zaman, bileşenlerden birinin kütlesi, değişik bileşelerde de ötekinin kütlesiyle aynı orandadır ve kütleleri ağırlaştıkça basit sayısal oranlarda birleşirler.* “

XVIII.y.y.sonu ile XIX.y.y.başı arasında kimyacıların başlıca problemleri olarak bu yasaya ilişkin çalışmalar, özellikle ilgi uyandırmaktadır. Başarılı çalışma sunanlar arasında, daha önce kendisinden söz ettiğimiz Fransız Gay-Lussac dışında, Proust, Avogadro ve Ampère, Dalton'un yanına eklenecek adlar olarak görülmektedirler. Gay-Lussac, gazların birbirleriyle değişmez hacimlerde birleştiğini belirlemiştir. Bu izlenimden hareket eden Fransız Joseph Louis Proust (1754-1826), Dalton ile birlikte *Katlı Oranlar Yasası* 'nı öneren ve savunan bilim adamı olmuştur.

Kimyasal analizin kurucuları arasında adı geçen bu değerli bilim adamlarını, Amadeo Avogadro (1776-1856) izlemektedir. O da 1811 yılında, herhangi bir gazdan belli bir hacmin değişmez sayıda *molekül* içerdiği sonucuna varacaktır. *Molekül ağırlığı* kavramını ilk kez açıklayan O'dur. Bunu Ampère ile birlikte savunuyorlardı. Bununla ilgili, hazırladıkları tablolar dahi bulunmaktadır.

Daha sonra da bu ve benzeri incelemeler devam etmiştir. Bunlara ileride yeri geldiğinde, ancak başka bir zaman kesitini esas alarak yeniden değinilecektir. Bilim tarihi açısından yaklaşıldığında, yukarıdaki açıklamalarda sözü edilenler



empirik (görgül) bilimlerin konuları içindeki bazı ayrıntılar olup, bunlar bilimi bütünüyle bağlamamaktadır. Bu bir bakıma *empirik (görgül)* bilimlerin durumu hakkında da bizi bilgilendirmektedir. Şöyle ki, bu tür bilimlerdeki gelişmelerle bilime fazlaca egemen olunabileceği söylenemez.

Oysa *felsefe* olgusu içinde, bir tartışma ya da matematikte ortaya atılan yepyeni bir kavram veya yöntem fikri, düşünce sistemini doğrudan etkilediği için, daha yaygın bir kapsam ile bütün bilim alanlarını yakından ilgilendirmektedir. Zaman zaman matematikçilerden sıkça ya da daha ayrıntılı bir biçimde söz edilir olması geleneği, bundan kaynaklanmaktadır. Bugün salt felsefe ya da metafizik ağırlıklı konuları içeren bir yapıtta dahi hemen pek çok örnek, matematik kökenlidir. Matematikğin mantıksal içeriği itibariyle, değişmez yasaları oluşmuş tek bilim dalı olması, bir ayrıcalıktır. Diğer bir yönüyle de, matematikte ortaya çıkacak her olumlu gelişme ya da yenilik, kaçınılmaz olarak diğer bilim dallarının ve özellikle teknolojik alanların gelişmesine, dolaylı da olsa yansıtacaktır. Oysa bu savın karıştını aynı güçle savunmak oldukça zordur.

Bu belirlemelerden sonra, 1800-1850 yılları arasında olup bitenleri biraz daha izleyerek, insanlık adına çok önemli sayılan bazı buluşlara ve savlara doğru yönlenilecektir. Bu sürece damgasını vurmuş bir kaç matematikçi ile bazı bilim insanları ve onların çalışmalarından söz edilerek bu bölüm bitirilecektir.

1811 yılında Fransız Bernard Courtois (1777-1838) *iyod*'u ; 1818 yılında ise Fransız Louis Jacques Thenard (1777-1857) *oksijenli su* 'yu keşfetmişlerdir. Bu alandaki gelişmeler 1823 yılında İsveç'li Jöns Jacob Berzelius (1779-1848)'un *silisyum* 'u bulmasıyla devam ediyordu. Aynı yıl içinde Fransız Eugène Chevreul (1786-1889), organik maddelerin de mineral bileşikler gibi, aynı yasaya uygunluk sağladığını ortaya çıkarmıştır. Bu alandaki çalışmalarını *Hayvansal Kökenli Yağlı Cisimler Üstüne Kimyasal Araştırmalar (Recherches Chimiques sur les Corps Gras d'Origine Animale)* adlı eserinde toplamıştır. Bu eser hayli ilgi görmüştür. 1825 yılında yine kimya alanında bir başka buluş, *alüminyum* 'un yalın olarak elde edilmesi olmuştur. Bunu başaran ise H.C.Oersted'tir.

1826, insanlığın ilk kez *benzin* ile tanıştığı yıl olmaktadır. Uğruna gerek sıcak gerekse siyasi savaşların verildiği (bu savaş, bu kitabın yeniden yazıldığı 2006 yılında da halen sürüp gitmektedir) *petrol*'den benzin elde edilmesi işi, yani bu keşif İngiliz Micheal Faraday (1791-1867) tarafından gerçekleştirilmiştir.

Kimya alanındaki buluşlar, keşifler dur durak bilmeden devam etmektedir. 1828 yılında bu kez bir Alman bilim adamı olan Friedrich Wöhler (1800-1882) organik bir madde olan *üre* 'nin ilk sentezini yaparak, bir organizmada doğal bir biçimde bulunan bir maddenin, kimyasal bir yapısı olduğunu saptamıştır. 1831 yılı Kimya'da, 'Berzelius yılı' olmuştur. *İzomeri, polimeri ve alotropi* gibi kavramlar, ilk kez Jöns Jacob Berzelius (1779-1848) tarafından açıklanmaktadır.

Kimya'nın, ← : *İnorganik Kimya* ; ↑ *Organik Kimya* olarak iki temel sınıfa ayrılması gerektiğini düşünen ve bunu gerçeğe dönüştüren de O'dur. Upsala Üniversitesi'nde akademik kariyerine başlayan bu büyük bilgin, 1802 yılında yardımcı profesör ve sonra profesör olmuş, bu görevine 1806 yılına kadar devam etmiştir. İsveç Fen Akademisi Başkanlığı'na kadar yükselmiştir. *Modern Kimya*'nın doğuşunda gerçekten önemli işler başaran Berzelius, elementlerin gösterilmesinde harfli sistemi ve daha da önemlisi, *temel element* olarak seçilen hidrojen yerine oksijen'i önermiştir.

1836 yılında İngiliz Edward Davy (1806-1885) tarafından *asetilen* keşfediliyor ; aynı yıl Fransız Auguste Laurent (1807-1853) kimyaya *kök* kavramını sokuyordu. *Uranyum*, Fransız Eugène Melchior Peligot (1811-1890) tarafından, 1841 yılında elde ediliyordu. Keza *nitrogliserin* 1846 yılında, İtalyan Sobrero'nun buluşuydu.

Biyolojiyi, tıp dünyasındaki gelişmeler izlemekte ve özellikle kimyadaki buluşlarla da bir paralellik göstererek, eczacılık alanında da *ilaç endüstrisi*'ne dönük çalışmalar da ivme kazanacaktır. 1811 yılında *beyin* hakkında ilginç bir kitap yayımlanıyordu. İngiliz tıp adamı Charles Bell (1774-1842), *Beyin Anatomisi Hakkında Yeni Bir Görüş (New Idea of Anatomy of Brain)* adı verilen kitabında, omuriliğin ön köklerinin hareketteki rolünü keşfettiğini açıklıyordu. Bu konu sonraki yıllarda hareket kazanıyor, 1816 yılı omurilik üzerine yeni bir savın ortaya atıldığı yıl oluyordu. Fransız François Magendie (1783-1855), omurilik sinirlerinde hareket kökleriyle duyu kökleri arasındaki ayrımı belirlemiş oluyordu. 1816 yılı bir başka buluşa daha tanıklık yapacaktır. O yıl *stetoskop* René Théophile Hyacinthe Laennec (1781-1826) tarafından kullanılmaya başlanıyordu. Böylece 'stetoskop' tıp dünyasına girmiş oluyordu. Bir doktorun o güne kadar uygulanmayan bir yöntemle hastasının kalbini ve ciğerlerini dinlemesi, tıp alanında elbette bir çığır açmıştır. Bir rastlantı sonucu, çocukların oynadığı bir oyuncaktan esinlenerek, düşündüğünü uygulamaya koyan Laennec, böylece stetoskopu adım adım gerçekleştirmeye başlayacaktır. İlk deneylerini bir kağıdı rulo haline getirip, yani bir boru gibi kıvrılarak gerçekleştirdikten sonra, ikinci aşamada kağıt yerine tahta boru kullanmaya başlamıştır. Daha sonraki yıllarda, öncekilerden çok daha duyarlı olan, günümüzde kullanılan şekline ulaşmıştır.

1825 yılında, yine *beyin* hakkında bir başka araştırma, Fransız P. Flourens tarafından (1794-1867) yapılmıştır. Bu çalışmalar sonunda yapılan açıklamalardan beynin, 'duyuları algılama merkezi' olduğu ; beyinciğin ise, dengeyi ve kasların eşgüdümünü sağladığı anlaşılmıştır.

1830 yılı, Biyoloji alanı için önemli gelişmelerin yaşandığı bir yıl olmuştur. Çünkü o yıl önemli bir tartışma başlamış ve bu uzun süre devam etmiştir. 15 Aralık 1830 günü Fransız Bilimler Akademisi'nden iki ünlü biyoloji bilgini, bir

konu tartişılırken karşı karşıya geleceklerdir. Bunlardan biri bir anatomist olan Georges Cuvier (1769-1823) ve diğeri ise yine bir anatomist Etienne Geoffroy Saint Hilaire (1772-1844)'dir. *Karşılaştırılmalı Anatomi* 'nin iki ustasının çeşitli konularda ve yöntemlerde anlaşmamış olmaları, belki de bu bilim alanında bir hareketlenme yaşanmasının nedenlerinden birini oluşturacaktır.

Bir de çeşitli teknik konularda neler olup bittiğine bakıldığında, bunlar için bir yerde bir birikim, geleceğin daha önemli buluşları için bir araç ya da bir basamak oluşturduğu görülecektir. Bu şekilde, bu buluşlar yoluyla, aynı zamanda insanlığa hizmet sağlanmış olmaktadır. İnsanlar da kendi yararlarına olan bu gelişmelerden hoşnuttur. Çünkü pek çok buluş ve keşif, onların daha iyi daha rahat ve sağlıklı yaşayabilmelerine katkıda bulunmaktadır.

1813 yılında Puffing Billy adı verilen ilk buharlı lokomotif ulaştırma hizmetine sokulmuştu. Ray sistemini çözümlemiş olan İngiliz William Hedley (1779-1843) tarafından gerçekleştirilen bu sistemde yük çeken ilk lokomotif 1864 yılına kadar sayısız seferler yaparak hizmetini sürdürmüştür.

Buna sadece 'bir lokomotifin sefere konulması' olarak bakmamak gerekir. Bunun beraberinde, bir demiryolu işletmeciliği de yeni bir iş kolu olmuştur. Demiryollarının döşenmesi ve buna ilişkin arazi çalışmaları, istasyon binalarının inşa edilmesi, yeni vagonların yapılması, bu işlerde çalışacak makasçı ve makinist gibi teknik nitelikteki elemanların yetiştirilmesi ve bunları eğitecek insanlara olan gereksinme bir arada düşünöldüğünde, ortada ne denli büyük bir alan oluştuğu daha kolayca anlaşılacaktır. Bunlar aynı zamanda bir çok insan için iş kapısı, geçim kaynağıdır.

Bu ve benzeri gelişmeler beraberinde giderek artan ve hızlanan ve de çeşitlenen ekonomik sorunların büyümesine neden olacaktır. Bu ise başka sektörlerdeki başka iş kollarını da harekete geçirecektir. Çağdaş anlayış ve yaklaşımla, işletmecilik ve bankacılık gibi, ikinci planda görölen bazı iş kolları ön plana çıkmaya başlayacak ve bu alanlarda akademik gelişmeler bile kısa sürede başlamış olacaktır.

Yukarıda sözü edilen alanlarda araştırmalar devam etmekte, yenilikler birbirini izlemektedir. 1824 yılı bunlardan birinin yaşandığı bir yıl olacaktır. O yıl içinde Fransız Nicolas Léonard Sadi Carnot (1796-1832) *Ateşin Devindirici Gücü ve Bu Gücü Geliştirmeye Özgü Makineler Üstüne Düşünceler (Réflexions Sur La Puissance Motrice Du Feu Et Les Machines Propre A Développer Cette Puissance)* adlı eserini yayımladığında, dikkatleri üzerinde topluyordu. Kısa süren yaşamına (36 yaşında ölmüştür) sıkıştırdığı bu çok önemli çalışmasıyla O, *Termodinamiğin İkinci Yasası* olarak bilinen kuramı ortaya koymuş oluyordu. Nitekim bu ilkeye uygun gelişmeler, sonunda bir kaç önemli buluşa neden oluşturacak ve *Hava Patlamalı Motor* ve 1897 yılında da *Diesel Motoru*'nun yapımı gerçekelecektir.

1827 yılında *elektrik* konusunda önemli gelişmeler yaşanacaktır. Örneğin Ampère *elektrodinamik kuramı* ile ilgili ilk bilgileri ortaya koyarak bunun bağlamında bir *elektrik sözlüğü* düzenlemiştir. Alman George Simon Ohm (1789 – 1854) ise elektrik akımının temel yasasını belirlemiş ve direnci tanımlamıştır. O'nun adı *direnç birimi* için kullanılmıştır.<sup>(\*)</sup>

İngiliz Peter Barlow (1776-1862) bir manyetik alanın, elektrik akımı üzerindeki etkisini göstermiştir. İngiliz G.Stephenson (1781-1848) tarafından borulu kazanlı ilk buharlı lokomotif yapılmış ve buna *Rocket (Füze)* adı verilmiş olup bu olay 1829 yılında gerçekleşmiştir. Bir yıl sonra Fransız Barthélemy Thiommonier (1739-1857) tarafından *dikiş makinası* icat edilecektir. 1831 yılı ise, ilk kez *fosforlu kibrit*' in icadını muştuluyordu. Sürtünme yoluyla ateşlenen ve günümüzde dahi kullanılmakta olan kibritin mucidi ise, Fransız Charles Sauria (1812-1895)'tir. Ardarda gelen bu buluşlar insanları adeta şaşkına çevirmiştir.

1833 yılında Rus bilim adamı Heinrich Friedrich Emil Lenz (1804-1865), kendi adıyla bilinen *Lenz Yasası* ile, indüklenen bir akımın yönünü belirleyen kuralı ortaya koymuştu. Adı daha önce geçmiş olan Faraday ise, bu aşamada, *elektroliz kuramını* açıklıyordu.

İngiliz Charles Babbage (1792-1871), daha önceleri Pascal ve Leibniz ile başlatılan, 'hesapları makinalara yaptırmak' anlayışının yeni bir temsilcisi olarak ortaya çıkıyordu. Ancak O diğerlerinden çok daha farklı yaklaşarak, makinasını mekanik düzenekli olmaktan çok, elektrikle çalışan bir motor-makina şeklinde tasarlıyordu. O, hesap makinasına, *Çözümlemeli Motor* adını vermişti. Çağının hayli ilerisindeki bir anlayış ve görüşü yansıtan projesi, analitik hesap makinası şeklinde düşünülmüştür ve onda bir bellek ünitesi bulunacaktır. Bellek, *hesaplama organı* ve *kumanda organı* olmak üzere, iki ana işlevi birlikte üstlenmişti. Bilgiler delikli kartlar yardımıyla belleğe gönderilecek ve orada isteğe bağlı olarak değerlendirilecektir.

Babbage bu makina ile 1823 yılından başlayarak, 1842 yılına kadar tam 19 yıl uğraştı, durdu. Ancak O makinayı çalışır halde göremedi ; çünkü proje başılamadı. Hükümetin maddi ve manevi desteğini alan Babbage, ne yazık ki yaşadığı çağın teknolojik eksikliklerine yenilecektir. Yarım kalan çalışma sonun-

(\*) *Ohm* : Üzerinde hiç bir elektromotor kuvvet bulunmayan ve iki ucuna 1 voltluk potansiel farkı uygulandığında 1 ampere şiddetinde bir akımın geçmesine yol açan bir iletkenin direncine eşdeğer elektrik direnci birimi... Sembolü :  $\Omega$  dır.

1883 yılında Paris'te toplanan uluslararası 'Elektrikçiler Kongresi'nde kabul edilen tanımdır. Kütlesi 14,4521 gr ve uzunluğu 106,3 cm (kesiti yaklaşık 1 mm-kare) olan sabit kesitli civa sütununun, eriyen buz sıcaklığında sabit bir akıma karşı göstermiş olduğu dirence verilen addır.

da ortaya çıktığı kadarıyla hesap makinası, İngiltere’de South Kensington’daki bilim müzesine konulmuştur ve halen orada bulunmaktadır.

Aradan yıllar geçtikten sonra O’nun bu buluşu, daha farklı yorumlarla başka bilim adamlarına örnek olacak ve ilham verecektir. Bu konudaki diğer gelişmeler, ilerdeki sayfalarımızda yer alacaktır.

Bu gibi çalışmalar ya da denemeler başarısız kalsa dahi bunlar uygarlık düzeyini artırıcı etkinliklerdir. Ayrıca bilim adamlarının saygınlığını ve onlara olan güvenin pekişmesini de sağlamaktadır. Bilim adamlarının ayrıcalığı ve fikir ve düşünce dünyasının insanların düzeyli ve akademik tartışmaları uygarlık dünyasını aydınlatmaktadır.

Üniversiteler ve bilimsel çalışmalar yapılan kurumlar hızla çoğalmaktadır. O oranda da bilim adamı yetişmektedir. Böylece XIX.y.y.a gelindiğinde, bilim ve teknoloji dünyası, tarih boyunca görülmemiş zenginlikteki buluş ve kuramsal çalışmalarla, en şanslı çağını yaşamıştır. Bu arada matematik dünyasında da çok ilginç gelişmeler yaşanmaktadır.

1811 de Fransız matematikçisi Joseph Fourier (1768-1830) periyodik fonksiyonların trigonometrik diziler halinde ifade edilebileceğini göstermiştir. 1812 yılında ise Laplace’ın *Olasılıklar Üstüne Analitik Kuram (Théorie Analytique des Probabilités)* adlı kitabı yayımlanmıştır. Laplace’dan, daha önce söz edilmiştir.

1814 yılında, Fransız Augustin Cauchy (1789-1857), *kompleks fonksiyonlar* ile ilgili çalışmalara başlıyor ve bu konuda ilk ürünlerini veriyordu. Nitekim aradan bir kaç yıl geçtikten sonra, 1821 yılında, önemli bir eseri : *Analiz Dersleri (Cours d’Analyse)* yayımlanıyordu. 1822 yılında ise Poncelet adındaki bir başka Fransız matematikçisi *Projektif Geometri*’yi buluyordu. Jean Victor Poncelet (1788-1867) aynı zamanda bir askerdir. O’nun önemli eseri ise *Analiz ve Geometri Uygulamaları (Applications D’Analyse et de Géométrie)* adını taşımaktadır. Bu eser yayımlandıktan sonra zamanın pek çok matematikçisi ve ilgili diğer bilim adamları için, bir çok konuda, yeni yeni kapılar açılmış bulunuyordu. O, Monge’un ve Carnot’nun öğrencisi olmuştu ; matematiği onlar sayesinde sevmişti. Şimdi O, kendisini yetiştirenleri geçmek üzeredir. Bir asker olarak her ne kadar Napéleon ordusuna hizmet etmekten memnun ve mutlu değilse de, bunu matematikle uğraşarak aşabiliyordu. Demek ki O’nun da kaçış yolu, diğer bazı örneklerde olduğu gibi, matematik idi. Napéleon’un Rusya seferine bir subay olarak katılmış, yenilgiyi ve esareti (tutsaklığı) tatmış ve 1813 yılında Volga’da Saratov kenti hapishanesinde, savaş esiri olarak, bir süre kalmıştır. Buradaki boş günlerinde, bütün gün bildiklerini yeniden tekrarlamış, düşünerek günlerini bu şekilde doldurmaya çalışmıştır. Bu da O’nun, bu alandaki performansını sürdürmesini olanaklı kılmıştır. İşte bu düşünce turları sırasında

bir gün *Projektif Geometri*' yi bulacaktır.

Abel, matematik dünyasında önemli bir yeri olan bilginlerden biridir. Bu Norveç'li büyük matematikçi Niels Henrik Abel, 1802-1829 yılları arasında sadece 27 yıl süren bu kısacık yaşamına bu büyüklüğü sığdırabilmiş ender insanlardan birisidir. O'nun gerçek çalışma alanı *Cebir*'dir. O göstermiştir ki, derecesi dördü aşan cebirsel denklemlerin, cebirsel yolla, kökleri bulunamaz. O'nun çalışma alanı içindeki ayrıntılarda, cebirsel fonksiyonlar, eliptik fonksiyonlar, transandant fonksiyonlar, integral hesap içinde belirli integral ile ilgili teknik çalışmalar ve integral denklemler de bulunmaktadır. Çeşitli konular içinde kendi adıyla anılan bir çok teorem ve denklem bırakmıştır. Örneğin *Abel İntegral Denklemi* bunlardan birisidir.

Kısa yaşamı boyunca marazi bir bünye O'nu hep üzmüş ; çoğu sıkıntılı günler geçirmiştir. Sonuçta o çağların korkulan ve tedavisi olmayan vereme yenik düşerek, beş parasız ve ancak tek tesellisi, nişanlısının yanında olduğu bir sırada, yaşama veda edecektir. Ne hazindir ki O öldükten bir gün sonra, daha önce bir üniversite yaptığı başvurunun kabul edildiği ve kendisinin profesör olarak atandığı haberi ancak gelmiş olacaktır. O bunu öğrenmeden, bu dünyadan çekip gitmiştir.

Bir Rus matematikçisi Nikolay İvanoviç Lobatchewski (1792-1856), 1826 yılında, matematikte yeni bir çığır açacak olan bir konuyla ilgileniyordu. Düzlem geometrinin Eucleides (Öklid) tarafından kuruluşu sırasında düzenlenmiş olan beş aksiyom, geometri ile bilimsel olarak ilgilenen herkes tarafından zaman zaman tartışılmıştır. Ancak hiç kimse tarafından, Lobatchewski ve daha sonra sözü edilecek Riemann gibi farklı değerlendirilmemiştir. Her ne kadar, onlardan bir süre önce, bir Macar matematikçisi olan Farkas Bolyai (1775-1856) de bu konuya yönelmişse de, gerçek buluşlar diğer iki matematikçi tarafından ortaya konulmuştur. Düzlem geometri aksiyomlarının beşincisi olan ve *paralellik aksiyomu* olarak tanınan aksiyom Lobatchewski tarafından farklı yorumlanarak, yeni bir geometri anlayışı oluşturuluyordu ki buna *Eucleides (Öklid) Dışı Geometriler (Öklidien Olmayan Geometriler)* ya da kişilerin adlarıyla anılan *Lobatchewski Geometrisi* ya da *Riemann Geometrisi* gibi adlar verilmektedir. Böylece, Kazan Üniversitesi'nde profesör olan Lobatchewski yeni bir geometri inşa etmiş olacak ; ancak bunu kolay kolay kabullenen çıkmayacaktır. Aradan yaklaşık yirmi yıl geçtikten sonra Alman Bernhard Riemann (1826-1866) ortaya çıkacak ve O da daha sonra *Riemann Geometrisi* olarak anılacak yeni bir geometrinin ilk konularını oluşturacaktır.

Bu arada matematiğin talihsiz çocuğu ve aynı zamanda bir deha olan Galois'dan da söz etmeden geçmek, çalışmamız için bir eksiklik sayılabilecektir. O da Abel gibi, Tanrının özene bezene yarattığı, pırıl pırıl bir zeka kumkumasıydı.

Henüz ötüç, ondört yaşlarında, lise düzeyinde bir okul öğrencisi iken, ünlü matematikçi Legendre'in *Geometri* adlı eserini yutarcasına okuyor, anlıyor ve O'na hayran oluyordu. Galois için bu eser, bir sanat yapıtıydı. Cebiri bir türlü sevedemedi. Sonra Abel'i okudu. Legendre'ı buldu ; O'nun yönlendirmesiyle adeta profesyonellere taş çıkartırcasına cebir analizini, analitik fonksiyonlar kuramını ve fonksiyonların diferansiel hesabını kısa bir sürede öğreniyordu. Bunları sadece öğrenmekle de kalmıyor, özümseyordu. Bu başarılı çalışmaları, ders dışı etkinlikleriydi. Oysa O okulunda, başarısız ve hatta geri zekalı bir öğrenci gibi görülüyordu. O bir yatılı okulda eğitimini sürdürmektedir ve bu okulda hala, eskiden kalan, Fransız Devrimi döneminin usulleriyle eğitim yapılmaktadır ve Galois da bundan son derecede rahatsızdır. Başarısızlığının bir nedeni bu rahatsızlığı ise diğer nedeni de derslerinden çok, yukarıda sözü edilen kendi çalışma konularıdır.

Galois pek çok hesabı zihinsel yolla yapar, etrafındakileri kendine hayran bırakırdı. Ancak hep haksızlıklara uğramıştır ve özellikle de öğretmenleri tarafından pek sevilmemiştir. Kendine özgü bir tip olduğu için insanlarla pek barışık olamamış ; bu da O'nun yaşamında zaman zaman sıkıntılara yol açmıştır. Her konuda haksızlığa uğradığını düşünür ; bunlar O'nun yaşama küsmesine neden olacaktır. Babasının ölümü sırasında meydana gelen olaylar O'nun bir kez daha sarsılmasına neden olmuştur. O bir bilimsel deha olmasına karşın, bu gibi olaylar sürekli olarak O'nun kafasını karıştırıyor, gerçek akademik kimliğine bir türlü kavuşamıyordu.

Bir gün ünlü bir matematikçi olan Poisson'un dürtüsüyle son kez bir ümitsiz çaba ile İlimler Akademisi'ne bir çalışmasını sunacaktır. Günümüze kadar gelen, ünlü *Galois Teorisi* bu çalışmanın içeriğini oluşturmaktadır. Bu çok yetkin çalışma, raportörlerinden biri Poisson olan bir bilim kurulunca inceleniyor ve ilginçtir, kabul edilmiyordu. Galois neredeyse çıldıracak hale gelecek ve özellikle Poisson'un yaptığını asla kabullenemeyecektir. Bu gelişme O'nun ruh alemini altüst etmişti. 1831 yılında, yeni bir ayaklanma kıvılcımlarının yandığı bir yılda, kendini, bu işlerin içinde olan adamların arasında bulacaktır. Katıldığı hareket başarısız olunca tutuklanacak ve bir süre hapis yatacaktır. Ancak mahkemede beraat etmiştir ; ancak O artık bir sabıkalıdır. Bu tür her kuşkulu olayda içeri girip, çıkmaktadır. Özel yaşamında zor günler geçirecek, kendini bir kaç yıl içinde elli yıl yaşlanmış gibi hissedecektir.

Aşk yaşamındaki bir yanlış, sevdiği kadının bir aşifte çıkması, O'na büyük hayal kırıklığı yaşatacaktır. Siyasi karşıtlarıyla uğraşmaya ve bu arada daima onurunu korumaya çalışmıştır. Bütün bunlara karşın bir gün düelloya davet edilecek ve O'nun için bir onur konusu olan bu işten kaçamayacak ve bunları ardında bıraktığı 29 Mayıs 1832 tarihli bir mektupta açıklayacaktır.

“ Ülkem uğruna ölmek olanağını bulamadığım için bana gücenmemelerini dostlarımdan rica ediyorum. Alçak bir aşiftenin ve bunun aldattığı iki kişinin kurbanı olarak gidiyorum. Hayatım sefil bir dedikodu içinde tükenecek... Gerçeği soğuk kanlılıkla dinleyebilecek durumda bulunmayanlara korkunç gerçeği söyledime pişmanım. Ancak ne de olsa doğruyu söyledim. Mezara, yalanlarla lekelenmemiş bir vicdan, yurtsever kanının temiz vicdanını götürüyorum. Allahısmarladık ! Halkın iyiliği için yaşamayı ne kadar isterdim... Beni öldürenleri affediyorum, çünkü iyi niyetli insanlardı. “ (\*)

Kayda değer ikinci mektubunu, en yakın arkadaşına yazmıştır ve yazdıkları da aynen şöyledir : [Aynı eserden]

“ İki yurtsever beni düelloya davet etti ; bunu reddetmek benim için olanaksız. Ne sana ne ona haber vermediğim için özür dilerim ; ancak rakiplerim hiç bir yurtsevere haber vermemem için benden şerefim üstüne söz istemişlerdi. Göreviniz çok basittir ; istemeyerek çarpıştığımı yani her türlü uzlaşma çaresini denedikten sonra çarpışmak zorunda kaldığımı kanıtlayınız. Yalan söylemek hatta bu kadar önemsiz bir şey için yalan söylemek hiç elimden gelir mi söyleyiniz !

Yazgım, yurdumun adımı öğrenmesi için bana yaşamayı nasibetmediğinden, anımı saklayınız. Dostunuz olarak ölüyorum.

*Evariste Galois* “

Bu satırları yazan ve bunca dürüst ve yurtsever olduğu anlaşılan bu genç adam, 30 Mayıs 1832 günü şafak sökerken, tabanca ile yapılan düello sonunda karnına isabet eden bir kurşun ile oracığa yığılacaktır. Rakipleri O’nu orada öylece bırakıp gitmişlerdir. Neden sonra ve hayli kan kaybettiği halde O’nu tesadüfen oradan geçen bir köylü bulacaktır. Hastaneye götürülmesine rağmen artık çok geçtir ve kan kaybı nedeniyle, düellonun ertesi günü yaşama veda eder. O’nu kimsesizlerin gömüldüğü fakir mezarlığında defnediler. Arkasında bir iz bile bırakmadan kaybolup gitmiştir.

Bu bölümün sonlarına yaklaştığımız bir sırada, bu bölüm, herhalde Gauss’u anmadan bitirilemez. O sadece matematik alanında değil, bıraktıklarıyla, fenle ilgili hemen her konuda bir çok problemin çözülmesinde yararlı olacak bir çok temel fikrin ve kuramın sunucusu ve ortaya koyduğu modellerle de çözümçüsü olmuştur. Léopold Kronecker O’nun için :

“ Daha sonraki devirlerde sistematik aritmetiğin oluşması ve gelişmesinde olduğu gibi, yüzyılımızdaki matematiğin ilksel bilimsel fikirler alanında oluşturduğu hemen hemen her şeyin, Gauss ile ilgisi bulunmaktadır. “ (\*\*)

(\*) E.T.BELL, **Büyük Matematikçiler, Cilt II**, M.E.B.Yayıncılık, 1947, İstanbul, s.77

(\*\*) E.T.BELL, **Büyük Matematikçiler, Cilt I**, M.E.B.Yayıncılık, 1945, İstanbul, s.204



demektedir. Buradaki söylemde sözü edilen yüzyıl ise, XIX.y.y.dır. Öyle anlaşılıyor ki Gauss çok yönlü ve çok cepheli bir bilgin ve bir ustadır. Bu gün matematik ile ilgilenenler, herhangi bir nedenle, O'ndan mutlaka söz etmiş olmalıdırlar. Sadece matematikçiler mi ? Uygulamalı matematik olarak adlandırılan matematiğin bir boyutu içinde yer alan konularla ilgili olanlar ; analiz denilen alanda çalışanlar, kompleks analizi konu edinenler, kurucusu olduğu *Olasılık Kuramı* hakkında çalışma yapanlar ; İstatistik biliminin konularıyla ilgilenenler O'nun adını en az bir kaç kez telaffuz etmiş olacaktırlar.

Sefil bir ortamda, 30 Nisan 1777 günü, Braunschweig'de dünyaya gelmiştir. Kim derdi ki bu bebek, bir gün gelecek, bilim dünyasının kabini avuçlarının içinde hissedecektir. Dayısının ilgisi ve O'nu sahiplenmesi sonucunda, zeki bir çocuk olan Gauss, küçücük yaşlarından itibaren büyük işler başarmaya başlayacaktır. Ancak Friedrich Benz dayı, genç sayılabilecek bir yaşta ölünce Gauss birden kendini yapayalnız hissedecektir. O artık başının çaresine bakmak zorundadır. O'nun vaftiz adı hayli uzundur : Johann Friedrich Carl Gauss. Kendisi hiç bir zaman 'Johann' adını kullanmamış, eserlerini hep 'Carl F.Gauss' olarak imzalamıştır.

Çocukluk yaşında, ileri düzeydeki zekası sayesinde katılacağı her yarışmada hep şampiyon olacak şekilde ; en az ilk üçe girecek kadar kendini geliştirmişti. Gençlik yaşlarında o kadar akıllı ve zeki bir insan görüntüsü veriyordu ki bunu kanıtlayacak bazı öyküler bile O'nunla birlikte anılıyordu. O henüz üç yaşında olduğu sırada, babası Gerhard Gauss'un iş yerinde, işçilerin haftalıklarını dağıtmak için yaptığı hazırlık sırasında, babasının toplama hatasını buluyor ve babasını uyararak hatanın düzeltilmesini sağlıyordu. Bu üç yaşındaki çocuk daha o günlerde, ileride büyük bir adam olacağını işaretlerini veriyordu. Dahası var ! Gauss hakkında bu yargıya varmak için bir de şu örneği anımsayalım...

Henüz yedi yaşında olduğu yıl, sıradan bir okulda eğitime başlamıştır. Görevi sadece çocukları korkutmak olan sefil bir öğretmenin eline düşmüştür. İki yıl neredeyse doğru dürüst bir şey öğrenmeden geçmiştir. On yaşına bastığı yıl O, aritmetik sınıfına ayrılmıştır. Burada öğretmeni Büttner'dir ve O iyi bir insan, iyi bir öğretmendir. Öğretmeni, sınıfa, yanıtını kendisinin bir formül yardımıyla kolayca bulabileceği, aşağıda görülen türden problemler veriyordu. Problemi çözen öğrenci hesap tahtasını öğretmenin masasına bırakıyordu. Sonra gelenler, öncekinin üstüne koyduğu tahtası ile sıraya girmiş oluyorlardı.

Büttner öğretmenin verdiği problemlerden biri, örneğin şu idi :

$$“ 81297 + 81495 + 81693 + \dots 100899 = ? “$$

toplamını yapmak...Dikkat edilirse, bu sayılar arasındaki fark 198 dir ve bu örnekte 100 adet sayının toplamı istenilmiş olmaktadır. Öğretmen Büttner problemi henüz bitirmiştir ki, Gauss hesap tahtasını öğretmenin masasına getirip, bı-

rakmıştır bile...“ Ligget se ! (Oldu işte ! ) ” demektedir. Tahtasının üzerinde sadece bir sayı görülmektedir : problemin doğru yanıtı. (\*)

Arkadaşları yaklaşık bir saat kadar uğraştılar. O kollarını kavuşturmuş, arkadaşlarını izlemektedir. Öğretmeni, hiç bir işlem yapmadan doğru yanıtı veren Gauss hakkında ne düşüneceğini şaşırmıştır. O'nun farklı bir yaratılışı olduğunu anlamaya başlayacaktır. Bu olaydan sonra öğretmeni Büttner'in, O'na karşı tutumu değişecek ve Gauss'a sahip çıkmaya başlayacaktır. Artık O'na, özel kitaplar almakta, dersler vermektedir. Yardımcısı ve matematiğe aşık bir genç adam olan Johann Martin Bartels (1769-1836) Gauss'un hamisi olacak, giderek aralarında yakın bir arkadaşlık bağı oluşacaktır. Bartels, Gauss'un en iyi eğitimleri alabilmesi için elinden ne gelirse yapmaya çalışacaktır. Daha ileride iki arkadaş birlikte çalışmalar yapacaklar ve bunların bazıları da yayımlanacaktır.

Gauss'un ilk bilimsel çalışmaları arasında, *Binom Açılımı*'na ilişkin olanları vardır. Daha önceleri sadece  $(a+b)^n$  de n tam sayı olması halinde kullanılabilen bu açılım, Gauss tarafından ilk kez, n'in tam sayı olmaması halinde de incelenecektir. O, bu inceleme bittiğinde çok ilginç sonuçlarla karşılaşmıştır. Binom açılımı, bir kez daha anımsanırsa :

$$(1 + x)^n = 1 + n.x + \frac{n(n-1)}{2!} x^2 + \frac{n(n-1)(n-2)}{3!} x^3 + \dots$$

şeklinde bir seri verir. Ancak bu kez n pozitif bir tam sayı değilse, açılım sonsuz terimli olmaktadır. İşte bu durumda serinin *yakınsaması* dikkate alınmalı ve araştırılmalıdır. Bu araştırmalar sırasında, sonsuz ile ilişkilendirilen hesaplara *limit kavramı* girmiş olacaktır. Böylece hesap tekniklerine '*limit*' gelip oturmuş olacaktır. Oysa o günlere kadar matematikçiler hep, bu konunun uzağında kalmayı yeğlemişlerdir. İşte Gauss büyük bir cesaretle konunun üstüne giderek, sadece spekülasyon yapmak değil, diğer boyutlarıyla da konuyu bir bütün olarak sunmayı başarmıştır. Bu konuya, günümüzde bile değinmeden geçmek isteği hala görülebilmektedir.

Gauss matematikte öyle değişik şeyler yapmıştır ve öyle ilginç konulara değinmiştir ki, matematiğin iç dünyası ve karakteri adeta değişim göstermiştir. Bir zamanlar Descartes, Newton ve Leibniz ile devam matematikteki değişim geleneği, bir süre Abel, Cauchy ve Galois ile sürecek ve şimdi de sahnede artık Gauss görülecektir. O'ndan sonra güçlü adlar olarak, bu alanda Weierstrass ile Dedekind anılacaklardır. Analizde, Euler ve Lagrange hakkında da benzeri şeyleri söylemek olanaklıdır. Bütün bu dahiler arasına girip de, matematiğin altını üstüne getirmek de neyin nesiydi ? Bu Gauss'a özgü bir yaklaşımdır.

(\*) E.T.BELL, **Büyük Matematikçiler, Cilt I**, M.E.B.Yayıncılık, 1947, İstanbul, s.207

O Gauss'tu ve sanki Tanrı'nın O'na verdiği görevleri yerine getiriyordu. O'nun yaptıklarına bakınca, başka ne denilebilirdi ? Henüz oniki yaşında bir çocuk 'binom kuramı'nı tartışabiliyor, sonsuz için limit kavramını işe katabiliyor, Öklid geometrisinin bazı eksik yönlerini görebiliyor ; onaltı yaşına geldiğinde de bir başka geometriyi eleştirebilecek kadar konusuna egemen hale gelebilmiş oluyordu. Esas uğraşısı olarak başlangıçta, aritmetiği ve sayıları seçmişti.

Kısa süre sonra ve henüz genç yaşlarında ünlü olmuş ve bir süre sonra O'na ünvan sahibi kişiler sahip çıkmış ; himayelerine almışlardır. Bunlar arasında Brunswick Dükü Carl Wilhelm Ferdinand da vardır.1791 yılında Gauss henüz ondört yaşında iken, dükün huzuruna çıkmış ; tavırları ve davranışlarıyla taktir toplamış ve sempatik bulunmuştur. Gauss o günden sonra, hamisi Dük'ün emir ve isteği doğrultusunda en iyi okullara yerleştirilmiştir. Öğrenimi sürdürdüğü sürece Dük'ün bu himayesi devam etmiştir.

Carolinum Koleji'nde öğrenci olan Gauss, daha o yaşlarında, o günün gözdesi olan örneğin Latince gibi dilleri ve diğer klasik dillerin hepsini öğrenmiştir. Nitekim daha sonra, pek çok eserini Latince yazmıştır. Biraz da milliyetçi bir dürtüyle ve ısrarlar sonucu daha sonra verdiği eserlerini Almanca yazmaya başlamıştır.

1795 yılında, ondokuz yaşındadır ve o yıl Göttingen Üniversitesi'ne girmeye hak kazanmıştır. O bu başlangıç sırasında, matematiği mi, yoksa filolojiyi mi seçme konusunda bir ikilem yaşamıştır. Ne mutlu ki sonunda O, matematiği seçmeyi yeğlemiştir. Ancak tam da bu sıralarda üzerinde çalıştığı konu, bugün bizlerin *En Küçük Kareler Yöntemi* olarak bildiğimiz matematiksel bir konudur ki bu buluşu bir süre sonra, 1806 yılında Legendre tarafından yayımlanmıştır. Gözlem hatalarına ilişkin çok daha önemli bir başka eseri, bugün *Gauss Yasası* olarak bilinen ve *Çan Eğrisi*, matematikle ve istatistikle ilgilenen herkesin tanıdığı ve bildiği bir matematik kuramıdır.

Yirmi yaşına geldiğinde ; aklına hücum eden fikirler ve adeta saldıran problemler nedeniyle, O artık bir *akıl defteri* kullanmaya başlayacak ; onları daha sonra ilgilenmek üzere not etmek suretiyle kaybetmemeye çalışacaktır. Bu gibi yaklaşımlarla, sınırsız güzellikte matematik konularıyla karşılaşacaktır. O sanki matematikte bir sanat ortamı yaratmaktadır. Üniversitedeki yılları çok verimli geçecektir. Orada en yakın arkadaşı, sonradan O da çok ünlü bir matematikçi olacak olan Wolfgang Bolyai idi. O'nunla yaşam boyu dost ve arkadaş olarak kalmıştır.

1798 yılı, incelemeler yapmak üzere Helmstedt Üniversitesi'ne gittiğinde, O büyük bir ilgiyle karşılanacaktır. Demek ki adı kendisinden çok daha önce oralara kadar gitmiştir.Bu üniversitede matematik profesörü olan Johann Friedrich Pfaff (1765-1825) aynı zamanda üniversite kitaplığını yönetiyordu. Bu ilgi her

ikisini yakınlaştıracak ve Gauss ile Pfaff çok iyi iki dost olup çıkacaklardır. O tekrar geriye döndüğünde para sıkıntısı çekmeye başlamıştı. O kadar ki doktora tezini bastırarak kadar bile parası yoktu. Burada da eski hamisi Dük yine imdadına koşacak ve bu parayı sağlayacaktır. Gauss sonradan bu eserini Dük'e ithaf etmiştir. Doktora tezi Helmstedt Üniversitesi'nde 'üstün başarı' ile kabul edilmiştir. Tezinin adı şudur : “*Bir Değişkenli Rasyonel Tam Fonksiyonların Birinci ve İkinci Dereceden Reel Çarpanlarına Ayırılabilmesine Dair Yeni Bir İspat (Demonstratio Nova Theorematis Omnem Functionem Algebraicam Rationalem Integram Unius Variabilis In Factores Reales Primi vel Secundi Gradus Resolvi Posse)*”. Bu ad içinde geçen yeni sözcüğü için yapılan yorumda, bunun, Gauss'un mütevazi kimliğini yansıttığı söylenmektedir. Bu Gauss'un anlatım biçimidir. Oysa O'nun bu çalışmasının öncesi yoktur ve tam bir ilksel çalışmadır. Kompleks düzlemi kullanan herkes Gauss adını bilmek zorundadır. Çünkü O'nun tanımladığı bu düzleme kendi adı verilmiş olup, bu düzlem *Gauss Düzlemi* olarak anılmaktadır. *Kompleks Sayı* kavramı giderek güncelleşmiş ve bunun analitik çözümlemesini de Gauss yapmıştır.

$a, b \in \mathbb{R}$  olmak üzere, bir kompleks sayı  $a + i.b$  şeklinde gösterilir. Burada  $i$ ,  $i^2 = -1$  olan özel bir sayıdır ve buna *imajiner sayı birimi* denir. Karesi negatif bir sayıya eşit olduğu için,  $a + i.b \notin \mathbb{R}$  dir. O, bu tanımlamasını yaparken, Descartes tarafından inşa edilen *analitik geometri*'den esinlendiği doğru bir tahmin olacaktır. Gauss da bu düzlemi tanımlarken, yine birbirini dik kesen iki eksen belirliyor ve konumları da kartezyen koordinatlardakiyle aynı doğrultularda seçiliyordu. Sadece bu eksellere verilen görevler farklıydı ve Gauss bu sistemdeki yatay eksenini *Reel Eksen*, düşey eksenini ise *İmajiner Eksen* olarak seçerek, bir özel tanım yapılabilmesini sağlamıştır.  $a + i.b$  sayıları bu düzlemde bir nokta ile temsil ediliyor, bu nokta da yatay eksen üzerinde, sayının reel kısmı olan  $a$  birim ; imajiner eksen üzerinde de, sayının imajiner kısmı olan  $b$  birim işaretlenerek, bunlardan eksellere çıkılan dik doğru parçalarının kesişme noktası *kompleks sayının düzlemdeki görüntüsü* oluyordu. Bu sistem, sayının bütün özel durumlarını da düzleme yansıtılabiliyordu.

Bütün *reel sayılar* bu sistemde sadece yatay eksen üzerinde toplanıyordu. Oysa reel sayılar, bilinen bütün sayı türlerini içine alıyordu. Reel sayılar sadece bir çizgi üzerinde betimlenirken, görülmektedir ki kompleks sayılar tüm düzlemi örtmektedir. Bu karşılaştırmaya göre, kompleks sayıların reel sayılara göre sınırsız çokluğu görülmektedir. Buna karşın doğanın bir çok sırrının çözümünde reel sayılar ve çoğunlukla da *tam sayılar* kullanılmaktadır. Gerçek yaşamda işler, reel sayılarla sürdürülmektedir.

Böyle olmakla birlikte, ne var ki, bazı teknik alanlarda ve matematikte bazı konularda kompleks sayılara olan gereksinme gözardı edilemez. *Elektromanye-*

*tik Teori, Radyo Dalgaları* bunların başında gelmektedir. Ayrıca *eksenlerin döndürülmesi* problemlerinde bu sayılar kullanılmaktadır.

Gauss bir yerde felsefecilerden, yani sıfatı *filozof* olanların belki hepsinden değil ama bir kısmından hoşlanmıyordu. Onları inandırıcı bulmadığı gibi matematiği kemiren ve ondan anlamayan kişiler olarak görüyordu. O'na göre işte bu gibi kişiler, bilim için yapıcı olamazlardı.

O'nun bu düşüncelerini pekiştiren ve örnekleyen ilginç bir olay yaşanıyordu. Önceki sayfalarımız arasında Hegel (1770-1831) adı geçmiş bulunuyor. Ayrıca küçük bir gezegen olan *Céres*' den önceki sayfalarımızda söz edilmiştir. Bunları bağdaştırarak bulunduğumuz noktada Hegel, daha önce yedi gezegenin bulunmuş olmasını esas alarak şöyle demektedir :

“ *Eğer onlar felsefe ile biraz ilgilenmiş olsalardı, yalnız yedi gezegenin olabileceğini görürlerdi ; ne bir eksik, ne de bir fazla ...* “

Ancak gerçekler, Hegel'i haklı çıkartmayacaktır. Önce de sözü edildiği gibi, sonradan bu tür gezegenlerin sayısının, bırakınız yedi taneyi, üçbinbeşyüz civarında olduğu anlaşılacaktır. Bu ve benzeri örnekler çoğaldığında, Gauss bir arkadaşına yazdığı 1 Kasım 1844 tarihli bir mektubunda, yakarışını şöyle dile getirdi :

“ *Devrimizin filozofları Schelling, Hegel, Nees Von Essenback ve bunların ardlarından gelenlerde aynı şeyi [yani matematik alanındaki yetkisizliği] görüyorsunuz. Onlar, yaptıkları tanımlarla saçlarınızı diken diken yapıp sizi çileden çıkartmıyorlar mı ? Eski felsefe tarihini bir karıştırınız ve o devrin Eflatun ve diğerleri gibi büyük adamlarının (Aristo'yu ayrı tutuyorum) vermiş oldukları açıklamalarını okuyunuz. Hatta Kant bile genellikle onlardan iyi değildir. Bana kalırsa, onun analitik ve sentetik önermeler arasında yapmış olduğu ayırım, bazen adi bir iş, bazen de yanlış bir şeydir.* “

Matematikteki kişilik, Arşimet ile başlamış ve fakat Newton'dan sonra yine bir karmaşa yaşanmaya başlamıştır. Eşsiz bir deha olan Newton matematik adına ortaya attığı fikirlerle, o kadar farklı ve çeşitli konulara değinmiştir ki, bir gün gelmiş O'nun yaptıkları matematik dahil, her şeye yaramıştır. Kimileri değişik yollardan giderek bir bakıma matematiği ikinci plana iterek empirik bilimleri öne çıkarma çabası içinde olmuşlardır. Ne gam ! Ha o ; ha bu ! Newton'un matematiğin yanısıra başta astronomi ve fizik olmak üzere, kimyadan biyolojiye bulaşmadığı ve karıştırmadığı konu kalmayınca ; O'nun matematikçiliği adeta unutulur olmuştur. İşte o zamandan Gauss'a gelinceye kadar, matematik alanında ortaya çıkan onca gelişmeye karşın bu kavram ancak ve ancak Gauss sayesinde yeniden yerli yerine oturabilmiştir. Bütün bu tartışmaya o küçükçük gezegen, *Céres* neden olmuştur.

Çekilmiş olduğu bu tartışma ortamında, yaklaşık on yıl süreyle astronomi ile

ilgilenmek zorunda kalmıştır. Sonunda ikinci ve çok önemli eseri olan *Güneşin Etrafında Konik Kesitler Boyunca Hareket Eden Cisimlerin Teorisi (Theoria Motus Corporum Coelestium In Sectionibus Conicis Solem Ambientium)* adını verdiği kitabını, 1809 yılında yayımlıyordu. Bu eserinde o gün için çok yeni ve bugün dahi ancak özel olarak ilgilenenlerce bilinebilen *Pertürbasyon Kuramı*'nı açıklıyordu.

Dük Ferdinand Von Braunschweig, talihsiz bir savaş sonrası Napoléon'a yenik düşünce ve bu savaşta yaralanınca, biraz da onursuzca karşılandığı ve hakaret gördüğü için, kabuğuna çekilecek ve bir kaç gün içinde de, 10 Kasım 1806 günü yaşama veda edecektir. Bu olayın Gauss'un yaşamında çok özel bir yeri vardır. Çünkü Dük O'nun hamisiydi ve O ölünce Gauss kendisini, sanki dünyada yapayalnız hissetmişti. Oysa Gauss 1805 yılında evlenmişti ve bir ailesi olmuştu. Bu evlilikten üç tane de çocuk sahibiydi. Ancak eşi, evliliklerinin dördüncü yılında ölünce, bu da Gauss için bir yıkım oluyordu. Çocukları da henüz küçüktü. Sırf onlara annelik yapsın diye, 1810 yılında bir başka kadınla ikinci bir evlilik yapacaktır. Bu evlilikten de bir oğlu ve bir de kızı olacaktır. Oğulları büyüdü ama Gauss onlarla asla barışık olamadı. Oğullarından bazısı evi terkederek, Amerika'ya gidip yerleşeceklerdir. Birden geçim sıkıntısı çekmeye başlayacak ve bu nedenle iş araması gerekecektir. Çünkü hamisi Dük ölünce bütün geliri kesilmiştir. Nihayet O'nu tanıyanların yardımıyla Göttingen Rasathanesi Müdürlüğüne atanabiliyordu. Ayrıca kendisine, özel ders verebilmesi için izin verilmişti. Ancak O, her önüne gelene ders veremezdi.

Gauss'un yıllar itibarıyla çalışma takvimi şöyle oluşmuştur :

1820-1830 yılları arasında : *Jeodezi, Yüzeyle Teorisi, Konform Tasvir,*

1830-1840 yılları arasında : *Fizik, Matematik, Elektromanyetizma, Arzın manyetizmi ve Newton yasına göre çekim kuramı,*

1841-1855 yılları arasında : *Durum geometrisi, Kompleks değişkenli fonksiyonlara bağlı bir geometri...*

1821-1848 yılları arasında Hannover Hükümetinin daveti üzerine, Danimarka'da danışman olarak görevlendiriliyordu. O, Göttingen Üniversitesi burada bulunduğu için tanınıyordu. Görevi, Kadastronun jeodezik kuruluşunu gerçekleştirmektir ; bu konuda danışmanlık hizmeti verecekti. Bu çalışma sırasında, önceden hazırlığını yaptığı ve kuramsal olarak bir yere getirdiği esasları, uygulamada denemek fırsatını yakalayacaktı. Arzın bir yüzey parçasının somut bir biçimde ölçülmesiyle ortaya çıkan *eğrisel yüzeylere* ait olduğu bilinen en karmaşık problemler bunlar olacaktı. Gerçi kendisinden önce bazı matematikçiler eğrisel yüzeylerle ilgili incelemeler yapmışlardı. Örneğin Euler, Lagrange ve Monge bunlardan bir kaçı olarak sıralanabilirdi. Ancak Gauss, adları geçen bu

matematikçilere göre daha kapsamlı ve kuramsal bir çalışma ortaya koyuyor ve bu yolla *Diferansiel Geometri* doğmuş oluyordu. *Yüzeyler Teorisi* bu konu içinde yer alan temel ayrıntılardan ve o oranda da önemli konulardan biriydi.

Yaşamı boyunca ilgi ve saygınlık gören Gauss'a *Matematiğin Prensi* ünvanı yakıştırılmıştır. O gerçekten hoşgörülü, olumlu ve yapıcı, kibirli olmayan ve kimseyle dalaşmayı sevmeyen, uzlaşmacı kişiliğiyle matematikte ve daha ileri giderek bilimde, hiç bir faniye nasip olmayacak kadar çok şey bırakmıştır. İnsanlık O'na herhalde çok şeyler borçlu olmalıdır. Son nefesini verdiği 23 Şubat 1855 günü, yetmiş sekiz yaşında bulunuyordu.

Böylece bu bölümün de sonuna gelmiş bulunuyoruz. Topluca gözden geçirilirse ve başı ile sonunu bir peçete katlar gibi bir araya getirilerek gözler önüne konulursa, bunca sayfadan sonra oluşan bu 1650-1850 yılları arasındaki 200 yılın bilim dünyasına nasıl yansıdığını, bizi nerelerden nerelere getirdiğini görebilmekteyiz. Bunu anlayabildiğimiz zaman ;

- ① İnsanlığın yazgısının ;
- ② Bilimin yazgısının ;
- ③ Uygarlığın yazgısının ;

birbirinden soyutlanamayacak bir doğa dengesi oluşturduğu sonucuna varılacaktır. Felsefe ve düşün dünyası, olsa olsa bunları yönlendirmede ve/veya açıklamalarda yardımcı bir unsur olarak görülebilir. Ama kesinlikle söylenebilir ki, tek başına bir düşün dünyası, bir yazgı olgusu oluşturamaz.

Descartes ile başlanılan ve Gauss ile bitirilen ve *Altın Çağ* olarak adlandırılan bölüm içinde, değişen bir bilim dünyasının koşulları ve değişim süreci açık görülebilmektedir. Araştırmalarımız, bu çağ sürecinde, toplumların yaşamış oldukları felaketleri ve buna karşı kazandıkları zaferleri saptamıştır. Din olgusunun nasıl değişiklikler gösterdiği ve toplumlar üzerindeki baskısı ya da etkisi ortadan kalktığına, bilim ve teknolojiye ne gibi gelişmelerin ardı arkası kesilmeden yaşandığı ve adeta nasıl fişkırdığı apaçık ortaya konulabilmiştir. Nerede ise bütün bilim dallarının bu çağda ; özellikle çağın ikinci yarısında kendi gerçek kimliklerine kavuştuklarına tanık olunmuştur. Eğitimin kurumsallaşması ve örgütlenmesi aşamaları tamamlanarak, en önemli başarılarla ulaşılmıştır.

İleri toplumların ya da bu günün deyimleriyle, gelişmiş toplumların, hangi ölçüklere göre sınıflandırılabilceği tartışılmış olmaktadır. Bu 200 yıllık gelişmeleri ülkeler ve uygarlıklar açısından sıralamaya sokarak incelersek, hemen bütün bu oluşumların ve bunların ürünlerinin, çoğunlukla Avrupa'dan çıktığının belirlenmiş ve benimsenmiş olduğu, bir gerçek olarak saptanacaktır. XIX.y.y. ve XX.y.y., bilim dünyasına kendi koşulları için, daha şimdiden hazırlanmış gibi görülmektedir. XX.y.y.ın güçlü Amerika ve Rusya'sının adları bile nasılsa arada bir duyulabilmiştir. Güney yarıküre ülkelerinin bilime hemen hiç bir kat-

kıları görülmemektedir. Doğu ülkelerine (Çin,Hindistan,Japonya,vd.) gelince ; oralarda bilim ve teknoloji adına belki bazı önemli çalışmalar yapılmış olsa da bunlar Avrupa'nın parlaklığı yanında sönük kalmış ve esasen bunların önemli bir kısmı da yine Avrupa'lılar tarafından değerlendirilmiştir.Örneğin atların koşum takımını doğru kullanıma uygun bulanlar Çin'lilerdir ve bunu Avrupa'lılar Çin'lilerden almışlardır. Keza *barut, pusula, çörkü* gibi çeşitli buluşlar uzakdoğu uygarlıklarında ortaya çıkmıştır. Avrupa bunları da uzakdoğudan alarak kullanmıştır.

Aynı süreç içinde Osmanlı İmparatorluğu'nun durumu ise yürekler acısıdır. Bu büyük imparatorluğun *Gerileme Devri* yaşanmaktadır ve ayrıca bir din devleti olarak İslami esaslara uygun bir yönetim tarzı görülen bu imparatorlukta olup bitenler ise sadece başkent İstanbul için tartışılabilir bir düzeydedir.

Anadolu halkı, basit bir tarım toplumu niteliğini bütün özellikleriyle korumaktadır. Osmanlı İmparatorluğu'nun bu döneme rastlayan varlığı içinde, 1839 yılında bir hareket, bir kıvılcım görülmüş ve o yıl sadrazam Mustafa Reşit Paşa tarafından, *Gülhane Hattı Hümayunu* olarak adlandırılan bir çağdaşlaşma yani bir çeşit *Türk Reform Hareketi* çabası, yine de kayda değer önemli bir gelişme olarak yorumlanmıştır. Bu gibi oluşumlardan daha önceki sayfalarımızda yeteri kadar söz edilmiştir. Ancak bu hareketler de Osmanlı İmparatorluğu'nun çöküşünü engellemeye yetmeyecek ve ancak kaçınılmaz son XX.y.y.a kalacaktır.

Yeni bölüm, **Çağdaş Bilim** olarak adlandırdığımız bir başlık altında incelenecektir. Görülecektir ki, 1850-1950 (ve sonrası) yıllarının bilim dünyası, ele alınacak kısmıyla, çok önemli ve özel konuları içerecektir. Bu, yaklaşık 100 yıllık süreçte görece ve inceleyeceklerimiz, önceki çağlarda gördüklerimizden çok daha farklı nitelikte olacaklardır. İlk bakışta Einstein'ın *İzafiyet Kuramı*, evreni betimlemeden tutun da fiziğin bilinen boyutlarını aşarak başka bir bakışla ele alınmasını sağlamıştır. *Kuvantum Kavramı*'nın ortaya atılmasıyla *Teorik Fizik* ve *Atom Fiziği*'nin empirik bilimler üstünde ortaya çıkan egemenliği ; matematik ve özellikle de hesap teknikleri ve makina dili üzerinde yapılanlar, başlıbaşına bir devrim niteliğindedir. Bütün bunların ötesinde De Morgan ve George Boole ile başlayan süreçte mantığın yeniden düzenlenmesi ve hatta matematikleştirilmesi, bu çağda bilimin *matematik mantık* üzerine inşa edileceğinin ilk belirtileri olmaktadır. Bu yeni mantığa *Modern Mantık* denilmesinin ötesinde, düşünce dünyasına egemen olması ; eskiden olduğundan daha çok ve de bu kez asil bir biçimde, felsefe ve özellikle mantık bilimine matematikçilerin daha etkin ve giderek yetkin olarak gireceklerinin ilk işaretleri olarak algılanmaktadır. Beraberinde salt lojik içerikli hesap algoritmalarının yanı sıra, bir teknolojik ürün olarak *sayısal hesaplayıcılar*'ın ortaya çıkışı ve hızla gelişmesi, yepyeni bir anlayışın doğumunu muştulayan belirtilerdir.



Modern Mantığın devam ettiği bir süreçte, *Boole Cebiri*'nin ortaya çıkması ile ilgili olarak yepyeni bir matematiğe kavuşan bilim dünyası, o güne kadar görmediği ve bilmediği bambaşka güzellikleri keşfedecek ve bundan çok da güzel yararlanmasını bilecektir. Bütün teknolojik sistemler, bilime uyumlu olarak, artık gelişmişliği bu yönde aramaya başlayacaktır.

Ülkemizde de yaşanan ve tartışılan ve başlangıçta deneme niteliğinde getirilen ve eğitim sürecinde de adı sıkça duyulan *Modern Matematik* gibi konular, işte bu sürecin ortaya koymuş olduğu zorunlu uygulamalardır. XX.y.y. bu nedenle, öncelerden daha karmaşık bir şekilde yaşanmıştır ve bu halen de devam etmektedir. Yani yeni ve eski bir arada... Ancak belki bir XXI.y.y.artık sadece yeni matematiklerin ve buna dayalı yeni bilimlerin yüzyılı olacaktır.

Teknolojideki gelişmeler ise bilimdeki yenileşmenin doğal bir ürünüdür. XX.y.y. insanı bu ortak bileşimden bir *ay yolculuğu* ve bir *uzay felsefesi* çıkarabilmiştir. Bunlar Jules Verne'in, önceleri çok hayalci bulunan, ama zaman içinde hemen hepsi gerçekleşen düşüncelerinde olduğu gibi bir zaman hayal bile edilemezken, O'nun fikirleri ve savları bugün neredeyse sıradan bir olay haline gelmiş durumdadırlar. Bütün bunlar gösteriyor ki, dur durak bilmeyen *bilim*, kendi dinamik yapısı içinde, kendi kahramanlarını da kendisi yaratmaktadır.

## BÖLÜM 8

# ÇAĞDAŞ BİLİM

Bu bölüm için, baştan öngördüğümüz zaman aralığı 1850-1950 yılları arasını kapsamaktadır. Gerçi bu tarihler birer sembolik çizgi oluşturmuş olmakla birlikte, ister istemez olaylar ya da onları yaratanlar, bu tarihlerle kesin çizgiler içinde tutulamazlar. Doğrusu, bizim de buna gereksinmemiz vardır. Çünkü bu açıklamaları yapmaktaki amacımız, önceki bölümlerde olduğu gibi, zaman zaman geriye doğru dönüp bakarak olaylar arasındaki ilişkileri kurmak, kişilerin aralarındaki bağları açıklarken, eskide kalanlarla bağımlı yorumlar yapmak ve kısacası bu çalışmada, olabildiğince esnek davranmaktır. Bu ise başlangıçta bu tür kabullerin yapılmasıyla olanaklı hale gelmektedir.

Genel tarih içinde, ondan kendimizi soyutlamadan buraya kadar gelindi. Bütün ayrıntılarına girilmesi elbette olanaksız ve de gereksiz olan genel tarih konuları, bu çalışmada bize olsa olsa alt yapıyı oluştururken, yol gösterici olmaktadır. Örneğin XVIII.y.y.son çeyreğinde meydana gelen Fransız Devrimi gözardı edilerek, o zamanın bilim dünyasında olup bitenler nasıl incelenebilir ?

Çalışmamızın bundan sonraki gelişmelerinde de bu temel fikirden hareket edilerek, olayların özünü değiştirmeden, bizim için sadece gerektiği kısmıyla ilgilenecektir.

1850-1950 yılları arasında çok önemli dünya olayları yaşandığı gibi, bilim dünyasında yaşananlar da en az onlar kadar önemlidir. Genel tarih yaklaşımıyla ve bu tarih kesitinde, U.S.A ve S.S.C.B.'nin dünya siyasi coğrafyasına koymuş oldukları ağırlık ; Rusya'da 1905 yılındaki devrim ile Çarlık Rusyası'nın yıkılması ve yerine 'Sovyet Sosyalist Cumhuriyetler Birliği'nin kurulması ; Osmanlı İmparatorluğu'nun artık *Gerileme Devri*' ni de tamamlayarak *Çökme Devri*' ne girmiş olması ve bu bağlamda üstüne üşüşen devletlerle zorunlu savaflara girecek olması ; Avrupa'da topyekun bir savaşın yaşanması ardından Hitler Almanyası ile bunun bir *Dünya Savaşı*'na dönüşmesi ve böylece II.Dünya savaşı-

nın yaşanması ; bunun sonucunda çöken ülkeler ve ızdırap çeken insanlardan oluşan bir dünya ile karşı karşıya kalınması ve iktidarı kaybeden Krallar, Hanedanlar, İmparatorlar ve daha niceleri yerlerine bu kez bloklaşmalar ya da kutuplaşmalar...XX.y.y.ın başlarında yaşanan *I.Dünya Savaşı*, çok daha farklı bir şekilde gerçekleşmişti. O savaşın taraflarından biri de Osmanlı İmparatorluğu idi. Bunu, Osmanlı Devleti'nin tarihten silinişi ve yerine yeni bir Türk devletinin kuruluşu izleyecektir. Bu şekilde bir bağımsızlık savaşı verilmiş olup, daha sonra bunu örnek alan ülkeler, kendi bağımsızlık savaşını yapacaklardır. XX.y. y. savaşları artık sadece askeri nitelikli olmaktan çıkmış ve çok daha kapsamlı stratejik savaşlara dönüşmüştür. Bunun içine ekonomi, tıp, bilim ve hatta uzay dahi girmiştir. İşin ekonomik boyutunun bir parametresi de *petrol*'dür.

Bu yüzyılda ekonomisi çöken ya da güçlenen ülkeler ; sömürge düzeninden kurtulmaya çalışan ülkeler ; savaş ekonomileri ; ideolojilerin ve milliyetçilik akımlarının tam anlamıyla *fikir dünyasına* egemen olması ; sanayi patlaması ve buna bağlı olarak petrol üzerinde oynanan oyunlar ve giderek petrole olan bağımlılık ; bu bağlamda oluşturulan ortak hareketler ; NATO ve Birleşmiş Milletler gibi kuruluşların ortaya çıkması ; çağımızın yenilikleri olarak saptanacaktır. Bütün bunlar, farklı bir zaman aralığında olduğumuzun ilk işaretleri olarak dikkatimizi çekmektedir. Bütün bunlara 1950 lerden sonra başlayan süreçte bir de *uzay yarışı* eklenince, yüzyılımız çok daha renkli yaşanacak demektir.

Bu çağa damgasını vuran ilk ve önemli buluş *petrol*'dür. Hammadde kaynaklarının işlenmesiyle, madenciliğin üretime katkısı ve kömürün sanayiye girmesinden bir süre sonra, ilk petrol kuyusu 27 Ağustos 1859 günü Amerika Birleşik Devletleri'nde Pennsylvania Eyaleti Titusville'de, Albay Drake takma adı ile tanınan Edwin Laurentine (1819-1880) tarafından açılacaktır. Bu, çok yeni ve güçlü bir enerji kaynağıydı ve insanlık için yepyeni bazı şeylerin başlangıcını temsil ediyordu.

Ulaşım sektöründe varılmış olan noktada görülenler : bisiklet, derken motorlu taşıtlar, buharlı taşıtlar, otomobilin icadı, balon ve zeplin ile insanlı uçuşlar, telefonun bulunması ve bunun haberleşme sektöründe bir devrim sayılması ile saymakla bitmeyecek bir çok yenilik ardarda insanlığın hizmetine sunuluyordu. İnsanlar bu kadar hızla gelişen yeniliklere ayak uydurmakta zorlanıyorlardı. Bu gibi gelişmeler yaşam biçimlerinin de değişmesine neden oluyor ; farklı ve değişik anlayışlar, yaşam biçimine egemen olmaya başlıyordu. İşte bu noktada artık bir kesim oluşmaya başlıyor ve ülkeler toplumsal yapıları itibariyle adeta üçe ayrılıyordu : 1) Sanayi Toplumları ; 2) Tarım Toplumları ; 3) İlkel Toplumlardır...İlkel toplumlar, tarım dahi yapamayan toplumlardı. Sanayi ülkeleri hızla zenginleştiler. Tarım toplumları, doğa koşullarına da bağlı, tarımsal üretimleriyle, sanayi ülkeleriyle rekabet etmeye çalışmışlarsa da, bu her zaman on-

ların aleyhine işleyen bir görüntü vermiştir. Böylece *gelişen ülkeler, gelişmekte olan ülkeler* ya da *geri kalmış ülkeler* gibi bazı sınıflandırmaların yapılması kaçınılmaz olarak gündemi oluşturmuştur. Bunun da anlamı, dünya siyasetinin nabzını ellerinde bulundurmak isteği ve bunun için de güçlü olmak gerektiği bilincidir. Nitekim de gelişmeler bu yönde olacak ve XX.y.y.'ın ilk yılları bu açıklamada yer alan çatışmalarla geçecektir.

Siyasi olayların ve sonuçlarının analizini yapmak oldukça güçtür ve cesaret isteyen bir iştir. Çünkü orada hataya hiç yer yoktur. Üstelik çok karmaşık bir dokusu vardır. Biz bu işi gerçek sahiplerine bırakarak, konularımızı ilgilendiren bilgilerle yetinmeye çalışalım. Biliniz ki bu satırların yazarı, 'bilecenliği' hiç ama hiç sevmemektedir. Bu nedenle daima, gerek bilgilendirmede ve gerekse yorumlarda, mutlak olan bir şey varsa, o da bir kaynağa dayanmak ve inandırıcı olabilmektir. Bu düşünce, yaptığım bu çalışmanın temel ilkelerini oluşturmaktadır. Bu fikre, biraz daha değişik bir biçimde, ilk bölümde değindiğimi anımsıyorum.

Toplumların yapısı değiştikçe, onların dinamikleri de değişmektedir. Bu aralarındaki ilişkilerin düzene konulmasından, olayların yorumlanmasına kadar bir çok alanda farklılıklar yaratmaktadır. Bu değişimler, toplum insanların olaylara ve olgulara bakışlarını ve yorumlarını da farklı kılar. Farklı düzeyde alınan eğitimler, insanları kendi içinde sınıflara ayırır. Çünkü artık, 'düşünen insan' kafası da değişmiştir.

Bu çağın insanları, önceki çağ insanlarına göre, yeni bir dünyada yaşamakta ve sadece onu görmektedirler. Eğer, türü ne olursa olsun, *Tarih* de olmasa, insanların kendi geçmişlerinden neredeyse hiç haberleri olmayacaktır. Birbirlerine çok yakın olmalarına karşın bu ayırımı, XIX.ve XX.y.y.lar için yapmak dahi olanaklıdır. Sanki bunlar tamamen farklı yaşanacak iki yüzyıl olacaklardır.

Bizler, yani benim kuşağım, XX.yüzyılın ilk çeyreği hariç diğer kısmını dolu dolu yaşamış bulunuyoruz. Bizim babalarımız ise, ilk çeyreği de yaşadılar ve bizler onların yaşamış hikayelerini dinleyerek büyüdük. Öyleyse tarihin bu kesitinin bazı olaylarını, dolaylı da olsa yakından bilebiliyoruz. Bu da bizlere, yaşanarak 'tanık olmak' ayrıcalığını vermiştir. Bu bölümde, bir çok yorumun yapılmasında çok daha rahat ve gerçekçi olmamız olanaklı görülmektedir.

Bu yüzyılda ortaya çıkan ve pek çoğu inanılmaz gibi algılanan ve insan aklının yarattığı mucizeler olarak nitelendirilebilecek ululukta öyle şeyler görülmüş ve yaşanmıştır ki, insanlık adına duyulan gurur, bazı tanık olunan olaylarla da insanlık ayıbına ya da utancına dönüşebilmektedir. Bir yerde, bir kaos yeniden yaşanıyor denilebilir. Askeri alanlarda ortaya çıkan ateş ve silah gücü, siyasi seçeneklerle de birleşince, bazen düşmana karşı kazanılmış gibi görülen bir zafer, bazen de insanlığa karşı işlenmiş bir suç olabilmektedir.

Hemen her ülke, XX.y.y.da ; öncekilerde olduğundan çok daha özgün ve özgün bir biçimde, her alanda güçlenmeyi bir zorunluluk olarak kabul etmiştir.Bu bazı ayrıntılarını ileride ele alacağımız bilimsel oluşumlar sırasında önemli bir dürtü kaynağı olacaktır. Özellikle ‘II.Dünya Savaşı’, bir ekonomi ve teknoloji savaşı olarak, bilimi gerek fen ve gerekse sosyal bilimler yönünden kuvvetli bir şekilde hareketlendirmiştir. Bu gerçek ne yazık ki bilimin acımasız bir tarafsızlıkla eleştirilmesinde, yadsınamaz bir ikircikli durum yaratmıştır. Savaş edebiyatının altında yatan, bilimin gelişimine dayanak oluşturan gerekçeler... İşte çelişiyor gibi görünen galiba işin burası...

1850-1950 yıllarında düşünce akımlarında görülen farklılık, felsefelerde ağırlığın *hümanist akımlardan* kaynaklanmış gösterilmesine karşın, daha çok ideolojik ağırlıklı oluşlarıdır. İleri sanayi toplumlarında, ekonomik değerlerin paylaşımında isteklerin çok cepheli bir durum göstermesi, çok geçmeden fikir dünyasına yansyarak, bunlara karşılık ideolojileri sınıflandırma muştusunu verecektir. XVII.ve XVIII.y.y.ın ilk yarısını bir önceki bölümde incelerken, bu yüzyıllarda fikir akımlarının gösterdiği çeşitlilik ve bunlardaki değişim ve gelişmeler anımsanırsa, burada da benzeri bir yaklaşımla yapılacak olan analizlerde, çok daha ayrıcalıklı bir fikir dünyası ile karşı karşıya olduğumuz görülecektir. Ancak bu oluşumu, artık bir çizgiden itibaren, çok önemli bir ayırma bağımlı olarak düşünmek zorunluluğu vardır :

- ① Salt toplumsal değerlerle oluşturulan fikir akımları ;
- ② Akademik ortamlarda oluşan fikir akımları...

Bir başka görüşe göre de, giderek fikir akımlarında temel amaç, ekonomik bağımlılıktan soyutlanmadığı sürece, evrensel niteliğini yitirmeden topluma sunulmaya çalışılmasıdır. Bunda zaman zaman bazı çevrelerin başarılı olduğuna dair bilgiler vardır.

Genelde bu tür fikir akımları, derhal karşı kutupta bir yeni fikir akımının doğmasına neden olmuştur. Bunun örneklerine ve benzeri oluşumlara sıkça rastlanılmaktadır. Anlaşılmaktadır ki temel felsefe değişmiyor ; ancak bu felsefenin dışa yansması sırasında, içeriğinin farklı düzenlenmiş olduğu gözleniyor. Çağın düşünürleri, bu yüzyılın bilimini yönlendirirken, başta Bertrand Russell olmak üzere, yeni oluşan mantık ve teknolojinin sağladığı olanakları da gözönünde bulundurarak, çeşitli açıklamalar getirmektedirler.

Örneğin, M.Ö.IV. ya da III.y.y.da, Eski Yunan filozoflarının empirik (görgül) yaklaşımlarıyla vermiş oldukları bazı tanımları yaptıkları sıralarda kafalarının içindeki dünyanın şekli ve boyutları ; herhalde, B.Russell’ın tanıdığı dünyadan çok daha farklı idi. Gerçekte dünyanın değiştiği falan yoktur. Demek ki farklı olan, onun nasıl algılandığıdır.Öyleyse düşüncelere egemen olan güç, yaşanan ortam ve onun nasıl algılandığıyla ilgilidir. Buna dair önceki felsefeler-

den bir örnek vermek gerekirse, usumuza hemen Kant takılmaktadır. Önceki bölümün sayfalarına bir süre için dönülür ve orada Kant ile ilgili paragraflara yeniden göz atılırsa, bir çok ayrıntıyı bulabilmek olanaklıdır.

Önceden de belirtildiği gibi Kant, yaşadığı çağın değil, bir sonraki çağın adamıdır. Anlaşıyor ki bu sav doğru ise, olgulara dayanan bütün tanımların, değişen koşullar altında ve elde bulunan verilerin el verdiği ölçüde doğru olacağı, ayrıca bu koşullara bağımlı bir koşutluk içinde, birlikte değişime uğrayabilecekleri, gerçekçi bir çıkarım olarak görülecektir.

Empirik bilimler için, *değişebilirlik niteliği* bir temel anlayış ve baştan beri yapılagelen bir kabuldür.

Teknolojik gelişmeler, kaçınılmaz olarak bu çalışma içinde yer alacaktır. Ancak bu konudaki görüşüm şudur ki, bu gelişmeler, temel niteliği itibariyle *bilime bağımlıdır*. Bu şu demektir :

“ *Teknikteki bu gelişmeler temel bilimlerdeki gelişmelerin bir ürünüdür. Öyleyse, öncelikle bu yönde bir inceleme yapılması zorunlu görülmektedir. Ancak temel bilimlerdeki gelişmelerin temelinde de sağlam bir mantık ve iyi işlemekte olan bir felsefe bulunmalıdır. Aristoteles’in Mantığı, XVII.y.y.dan itibaren terkedilmiştir. Hatta bu oluşuma bir direniş olarak, Orta Çağ Avrupa’sında engizisyon mahkemeleri dahi kurulmuş, kilise uzun süre direnmiş ve bu nedenle, bilim adamları ve düşünürlerle uğraşmış durmuştur. Ancak görülüyor ki, sonuçta zafer bilimin olmuştur.* “

Sonrasında, XVII.y.y.dan itibaren Descartes’in ortaya koyduğu *Metodoloji* ile uzunca bir süre idare edilmiştir. Yaklaşık 200 yıl süren bu anlayış bilime egemen olduktan sonra bu yönde hareket edilerek, çok önemli şeyler yapılmış, büyük başarılar ve buluşlara tanık olunmuştur. Hatta denilebilir ki, 1750-1850 yılları arasında, bilim adına pırıl pırıl parlayan bir 100 yıl yaşanmıştır. İşte XX. y.y.a yaklaşırken, önceki çağlardan kalan miras böyledir. Yeni çağ da, bu miras üzerine inşa edilecektir.

Bu işlere başlarken görülen en büyük boşluk *mantık* alanındadır. Öyleyse işe buradan başlamak gerekmektedir.

Başlangıçta bir İngiliz matematikçisi ve mantıkçısı olan George Boole (1815-1864) ile yine aynı ülkeden ve aynı konuyla ilgilenen De Morgan (1806-1871) gibi daha bir çok bilim adamı ve filozof, çağın mantığının yapıcıları oluyordu. Bu mantık hakkında bazı ayrıntılı bilgiler ilerideki sayfalarımızda yer alacaktır. Şimdilik bu mantığın *Matematik Mantık, Modern Mantık, Sembolik Mantık* gibi adlarla anıldığını belirtmekle yetinelim. Ancak bu yeni mantığa ne ad verilmiş olursa olsun, bu mantık içerik itibariyle çağımız için bir *devrim* sayılmıştır.

Bu çağa damgasını vuran önemli bilim adamlarından biri de Albert Einstein (1879-1955) dir. Ondan da ileride ayrıntılı olarak söz edilecektir. Bu çağın kim-

yacıları Bay ve Bayan Curie'lerdir. Max Born, Fizikte yaptığı devrim ile Kuramsal Fizik'in öne çıkmasını sağlamıştır. O'nunla birlikte fizik de artık matematik gibi, kuramsal (salt teorik) olarak incelenebilecektir. Bu yaklaşımın sonucu olarak bir çok yeni konunun fizik dünyasında yer almaya başladığı görülecektir. Bu da fiziğin adeta yeniden kurulmasını gündeme taşımıştır.

Matematikte John Von Neumann bir devrim yaratıyor ve bir çok konuda, değişik bakış açısı ve yorumlarıyla farklı ve yeni konular oluşturuyordu. *Sayısal Analiz (Nümerik Hesap)* bunlardan biriydi. O'nun izinden gidilerek, gerek kuramsal matematikte ve gerekse uygulamalı matematikte inanılmaz gelişmeler yaşanıyor.

Bu çağda *hesaplayıcılar* ile ilgili gelişmeler başlıbaşına bir konu oluşturmaktadır. İlk çağlardan beri saymayı öğrenen insan, gücünü aşan durumlarda bu işi makinalara yaptırmayı yeğlemiştir. *Abaküs (Çörkü)* bunun en ilkel örneğidir. Pascal ile başlayan *hesap makinası* anlayışı, daha sonra Leibniz ve Babbage ile devam etmiştir. Sonuçta XX.y.y.a yaklaşıldığında hızlanarak artan bu istek, elektriğin kontrollü bir şekilde kullanılmasından sonra, *transistör*'ün de bulunmasıyla, bambaşka yönde ve çok daha başarılı bir biçimde sonuçlanacaktır.

Bilim ve onun ürünleri, bir canlının kalp atışları gibi, sesini duyurmadan ve ancak o oranda da ahenkli bir şekilde, sessiz ve sakin ortaya çıkmaya devam etmektedir. Kimsenin hiç farkında olmadığı, nerede ne yapıldığının bilinmediği nice ortamlarda birileri, bilim adına bir şeylerle ilgilenmekte ya da bir şeyler üretmektedir. Hatta şu satırların yazıldığı ya da okunmakta olduğu şu anda bile. Bilmem hissedebiliyor musunuz ?

1850-1950 yılları arasına rastlayan süre için ayırdığımız bu bölüm, gerçekten içerik itibarıyla ilginç görüntüler vermiştir. Yukarıda derli toplu özetleyerek bir plan sunulmuştur. Öyle anlaşılmaktadır ki oldukça karmaşık yaşanacak bir zaman aralığının kapısını aralamış bulunuyoruz. Bunu başarmak ise oldukça güç görünüyor.

XIX.y.y.a girilirken ve hemen sonrasında düşünürlerin bir merkezi varsa eğer, o da Paris'tir. Bu dönemin adı en çok geçen ve sözü dinlenen filozofları, çeşitli işler yaparak, düşünce pazarını burada açmış bulunuyorlardı. Her kafadan bir ses çıktığı bir zamanda, anlaşabildikleri tek slogan şudur :

“ *Toplum, yeniden ve ekonomik bir açıdan düzenlenmelidir.* “ (\*)

Bu ortaklık, karşıt fikirlerin çatışmasına karşın yine de iş görmektedir. Kimi kitap yayımlayarak, kimi de ortak dergiler çıkararak ve söylev ya da toplantılar yoluyla fikirlerini savunacakları ve yaymaya uygun ortamı yaratmayı başarmışlardır.

---

(\*) O.HANÇERLİOĞLU, *Düşünce Tarihi*, Remzi Kitabevi, 1977, İstanbul, s.317

XVIII.y.y. ikinci yarısında Jean Jacques Rousseau (1712-1778) ile başlayan “toplumculuk düşüncesi” 1789 yılında Fransız Devrimi de sağlandıktan sonra, bu akımın güçlü sesi, kulaklardan kolay kolay silinmeyecektir. İşte XIX.y.y.a girildiğinde, fikir dünyasındaki ana tema bunun üzerinde işlenmektedir. Böylece toplumların yeniden yapılanmasının, bu fikir akımlarından şöyle ya da böyle etkilenmemesi olanaksızdır. Bunun sonuçlarını görebilmekteyiz.

İtalyan yazarı Guiliani, 1803 yılında Latince’de *arkadaş* anlamında kullanılan *soci* sözcüğünün kökünden bir yeni deyim olarak *socialismo* (sosyalizm) sözcüğünü türetmiştir. Oysa İslam dünyasında, bunun karşılığı *iştirakiyûn* olarak esasen vardır. Bu deyim *toplumculuk felsefesi* için kullanılan ve içeriği ile de farklı yorumlanan *komünizm*’den tamamen ayrı bir anlayışı ve doktrini temsil etmektedir. *Sosyalizm*’de devletçilik temeldir, üretim araçları devlettir ve devlet çalışanlarına gelirden pay verecektir (ücret). *Komünizm*’de ise devlet gibi bir kavram yoktur ; bütün üretim araçları çalışanlarıdır ve çalışanlar kendi gereksinmelerini kendi çalışmalarıyla karşılayacaklardır.

İşte iyi bir çözümleme (analiz) sonunda, bu iki kavramın ne derecede birbirinden farklı olduğu ortaya konabilmiştir. Bir bakıma taban tabana zıt oldukları dahi söylenebilecektir.

İşte XIX.y.y.ikinci yarısı (1850 den sonrası) ve XX.y.y.ilk yarısı (1950 ye kadar) bu doktrinlerin savaşı ile geçmiştir. Bunların seçilişine göre dünya giderek karşıt kutuplar halinde adeta iki bloka ayrılmıştır. Bir tarafta liderliğini Sovyet Sosyalist Cumhuriyetleri Birliği (SSCB)’nin üstlendiği *komünist blok* ; diğer tarafta da daha değişik ve karmaşık bir yapıya sahip ve liderliğini Avrupa’da söz sahibi ülkeler içinde oluşmuş ve *sosyalist enternasyonal* adı ile örgütlenmiş siyasi partiler ve bunların katılımıyla oluşan *sosyalist blok*. Bu topluluk Avrupa’nın hemen her ülkesinden siyasi katılımlarla güçlü bir birlik oluşturmayı başarmıştır. Artık ülkelerin politikalarına ve siyasal yaşamlarına, demokrasi ile yönetilen ülkelerde *siyasi partiler* egemendir. Parlamenter düzen, doktrin olarak *demokrasi*’yi benimseyen ülkelerin geleceğini yönlendirmede egemen güç olmaktadır.

Artık devletlerin siyasetine egemen olmaya başlayan bu doktrinler arasına bir *liberal görüş* ile birlikte, bir de *kapitalizm*’in de katılması gerekecektir. Özellikle ekonomik gücü iyi ve sağlam ülkelerde bu düşünce şeklinin savunucuları ise işçinin karşısında bir güç oluşturmuş gibi gösterilmektedir. Yani açıkçası, sosyalist düşünceye karşı bir tez hazırlanmıştır ya da *kapitalizm*’e karşı *sosyalizm*, bir karşıt tez oluşturmaktadır. Böylece dünya ülkeleri bu kutuplara doğru siyasi seçeneklerini kullanmak zorunda kalacak ve dünya ister istemez fikir dünyası olmaktan çıkıp, siyasal çatışma dünyası haline dönüşecektir.

Bu aynı zamanda, yukarıda biraz değinilmiş olan siyasi kutuplaşmalara da



neden olacaktır. Bu arada, her iki kutupta güçlü örgütlenmeler ve siyasi ve ekonomik içerikli andlaşmalar yapılarak, bloklaşmalar adeta gövde gösterisine dönüştürülecektir. Uluslararası örgütlerin aldığı kararlar bağlayıcı olmaktadır ve bu tür kararların altına imza koyan ülkeler önemli yükümlülükler altına girmektedirler. Bu nedenle de bir çok ülkede, zaman zaman *milliyetçi akımlar* ortaya çıkmakta ve *bağımsızlık* sloganları atılarak, bu yeni düzen protesto edilmektedir.

Bütün bunlar da gösteriyor ki artık incelemekte olduğumuz yüzyıl, öncekilerde, ne siyasi yapılar ne de fikir akımları bakımından benzemektedir. Buna, toplumların sosyal içerikli bileşimini de katabiliriz. Çok basit ve açık bir şekilde ifade edilirse ; karnı tok insanların ülkeleriyle, karnı aç insanların ülkeleri bir dünya birliği oluşturmaya kalkışmışlardır ki bu da bir çeşit *kaos* demektir. Bu kaos içinde iç savaşıardan, ülkeler arası sıcak savaşıara kadar her türlü karmaşıa yaşanmıştır ve yaşanacağı da benzemektedir.

İlginç olan nokta ; yukarıda çizilmeye çalışılan bu oluşumda bilimin ve bilim adamlarının yerinin ne olduğunun saptanması ile ortaya çıkan durumdur. Öncelikle, bilim adamı da kendi ülkesinin insanıdır ve yaşadığı ülkesinin koşullarından soyutlanamaz. Hem duygularıyla hem de bilgi ve becerileriyle ülkesine bir katkıda bulunmak isteyecektir. Yukarıda sıralanmış olan ikilemlerin bir çeşidi de bilim adamlarının başına gelmiş ve bunların bir kısmı da *savaş sektörü* ya da *savaş teknolojisi* için çalışmışlardır. İçlerinde ülke değiştirenlerinden, ilgi alanını değiştirenlere kadar, nicelerini tanımak fırsatını bulacağız Bu tür oluşumlardan pek çok film konusu çıkarıldığı gibi, onlar bir çok romana da konu olmuşlardır. Özellikle savaş sanayiini öne çıkaran ve silahlanmayı bir politik seçenek olarak kabul eden ülkelerde bilim adamına olan gereksinme diğerlerine göre daha fazladır. Bu nedenle, özellikle II.Dünya Savaşı içinde ve öncesinde, Amerika'ya ya da Rusya'ya Avrupa'dan kaçırılan veya aldığı daveti kabul ederek giden pek çok bilim adamı olduğu bilinmektedir. Örneğin bunlardan biri ve en tanınmış olanı bir Macar bilgini olan John Von Neumann (1903-1957)'dir. Bu gibi bilginlerin çalışma alanları incelenirse hemen hepsinin savaş teknolojilerine uygun işlerde buldukları görülecektir. Bunlar çoğunlukla teorik fizikçiler, kimyacılar, nükleer fizikçiler, biyolojistler, bazı tıp uzmanları, psikologlar, bazı mühendislik konuları uzmanları ile çeşitli konuların teknik elemanları ve teknisyenler olarak sıralanabileceklerdir.

İncelenmekte olan çağ içinde bilim adamlarının ülke değiştirmelerindeki etkin bir neden de, yaşadığı ya da doğduğu ülke tarafından dışlanmak ya da ülkeyi terketmesi için bilim adamına yapılan baskıdır. Bunlardan daha farklı bir durum ise, bilim adamlarının çeşitli baskı ve tehdit altında kalmalarıdır. Bu ise, onlar için bir kaçış psikolojisi yaratmaktadır. Bunların çeşitli örnekleri vardır

ve önemli bir kısmı da ilerideki bölümde konu edilecektir. Ancak şimdilik sadece bir örnek verebilmek için, II.Dünya savaşı öncesi ve sırasında ülkemize Avrupa'dan gelen her alandan bilim adamlarından söz edilebilir. Bunlardan bir çoğu, 1933 yılında kurulan ve ilk üniversitemiz olan İstanbul Üniversitesi'nde görev alacaklardır.

Bir önceki bölüm, anımsanacağı gibi, Gauss'dan söz edilerek bitirilmişti. Ancak son tümcemizde iki önemli ad geçmekteydi. Bunlardan biri George Boole idi. Bu büyük mantıkçı, 1815 yılında doğmuş, 1864 yılında ölmüştür. Diğeriyse De Morgan olup O'nu da tanıyacağız.

İlk bakışta De Morgan, G.Boole'un ağabeyi durumundadır. Ancak açıklanacağı ve anlaşılacağı gibi, bu alanda öncelik G.Boole'e aittir. O yaptığı çalışmalarla bir çığır açmayı başarmıştır. Denilebilir ki O'nun çalışmalarının zaman içindeki değerlendirilmeleri sonucu, insanlığın kaderi bile değişmiştir. O'nun kurmuş olduğu *mantık*, bilim ve teknolojide yepyeni ufuklar yaratmıştır.

Leibniz ile başlamış olan bazı çalışmalar, Aristoteles mantığının artık etkisini kaybetmesinden sonra, yeni arayışların gündeme gelmeye başladığının ilk işaretleri olmaktadır. Kuşkusuz bunda, Descartes'in katkısı da unutulamayacak kadar önemlidir. O'nun ortaya koymuş olduğu *metodoloji* bu alanda yeni arayışlar içinde olanları hem yönlendirmiş hem de cesaretlendirmiştir. Ancak metodolojinin tek başına bütün bir bilimi sürüklemeye yeterli olmadığı bir gerçektir ve nitekim bu husus bilim çevrelerinde asla tartışma konusu olmamıştır. Bu gücünü ve etkinliğini günümüze kadar devam ettirmesine karşın, *metodoloji* asla mantık yerine konulmamıştır.

İşte bütün bu hususlar gözönünde tutulduğunda, George Boole'un yaptığı işin değeri ve büyüklüğü çok daha iyi anlaşılacaktır. Ne demek bir yeni mantık yaratmak... Bu, bütün bir düşünce sistemini değiştirmek demektir. Evren'e, Dünya'ya, olaylara, olgulara bambaşka bir gözle bakmak demektir. Bilimin her alanına ilişkin bilimsel yorumlara, bu mantık yardımıyla *matematiksel düşünmeyi* katmak demektir. Gözlerimizin içi, dışına çıkacak demektir... Yani yapılan gözlemler artık sadece bir şeyleri görmek için değil, izlenerek görülen şeylerin ya da karmaşık ilişkilerini doğrudan ifade etmek erkine erişmek demektir. Bu yolla analiz etmek, usavurma yoluyla ve bilimin istediği sonuçlara çıkarımlar yoluyla varmak demektir. Daha önce, mantık yardımıyla açıklanan ve yorumlanan matematik, şimdi mantığı yorumlamada ve düzenlemede kullanıldığı içindir ki, bu yeni mantığın bir adı da *Matematik Mantık* olmuştur. Demek ki, deyim yerindeyse *matematik*, bilimin hayırlı evladıdır ; bilim ailesinin en sadık üyesidir.

Mantık tek başına oluşmaz. Onu tutarlı yapan, bütün öğeleri ile bir tamlık duygusu yaratacak şekilde ortaya konulmasıdır. İşlem bakımından, gerekli fel-

sefeye dayandırılmış bir mantık, bu duyguyu yaratabilecektir. Bu da değişen bir mantık ile birlikte, düşün dünyasında da köklü değişikliklerin oluştuğunun ya da oluşması gerektiğinin bir açıklamasıdır.

Bu mantık yepyeni bir anlayışın ve yorumun bir ürünüdür. Konu iyice anlaşıldığı zaman, yine *dualist felsefenin* egemen olduğu görülecektir. Bu nedenle G.Boole ve arkadaşları tarafından ortaya konan bu mantığın bir diğer adı da bu nedenle *İki Değerli Mantık* ya da *Keskin Mantık* olmuştur. Bu mantıkta sadece *doğru* ile *yanlış* gibi iki karakteristik öge vardır ; ayrıca bir ara değer yoktur. Üstelik bu iki temel öge *doğru*, *yanlış* tam anlamıyla kavramsal değerler olup, bunları tanımlamak olanaksızdır. ‘Doğru’ sözcüğünü kullanmaksızın ‘Yanlış’ı ve benzer şekilde, bu kez ‘Yanlış’ sözcüğünü kullanmadan ‘Doğru’yu tanımlamaya kalktığınız zaman, bunun olanaksız olduğunu göreceksiniz. Eğer bu uyarıya karşın biri kullanılarak diğeri tanımlanmaya kalkılırsa, ‘tanımsızlıktan tanım üretilmiş’ olur ki bu bir *kısır döngü*dür. İşte *sezgi erki* burada işe karışmaktadır. Düşününüz ki bunların tanımsız olmalarına karşın, bu sözcükler kullanıldığında herkes aynı ‘şeyi’ düşünmekte ; ortak bir davranış sergilemektedir. Bu nasıl sağlanmaktadır ? Boole’ün bu mantığının temeli, bu güçlü sezgi üzerinde yükselmektedir. Bu ise *doğru* ve *yanlış* kavramlarını tanımsal değil sezgisel olarak kabul etmek demektir. Buradan hareket ederek bu mantığı ortaya koymak, bilim yapacak tüm insanların üst düzeyde *düşünen ve sezen insan* oldukları varsayımına dayanmaktadır. Öyleyse denilebilir ki :

“ *Modern mantık ya da matematik mantık, bilim dilinin mantığıdır.* “

Nitekim bu mantık ile bilim, önceki yüzyıllarla karşılaştırılmayacak düzeyde gelişme göstermiştir. Bunun en somut örneği ise teknolojideki engellenemeyen ilerlemelerdir. Giderek daha ayrıntılı olarak değinilecek olan teknolojideki gelişmelere ve özellikle *elektronik hesaplayıcılar* hakkında ayrıntılı bilgilere ulaşılabilecektir. Bu alandaki çalışmalar ve yenilikler, bu satırların yazıldığı bu yılda dahi devam edip gitmektedir.

Doğanın bir yasası vardır ki hiç değişmez ve de yadsınmamalıdır. Göreceli de olsa denilebilir ki, havanın boş bulduğu her yere dolması gibi, doğa da her süreçte yok olan bir nesne ya da olgunun yerine, eskisinin yerini alacak bir başka fenomeni ikame etmektedir. Bu yasa, evren bazında genelleştirilebilir. Çünkü bu bir *denge yasası*dır. Bu yasa her anlamda uygulanacağı için, kaybolan Aristoteles mantığı yerine konmuş olan yenisi olarak da düşünülebilecektir. Bu yeni mantığa *Sembolik Mantık* denmesinin nedeni ise, tamamen matematikteki notasyon düzenine uygun bir dilin kullanılarak oluşturulması nedeniyledir. Bu mantık sonuç olarak, bir matematikçinin elinden çıkmıştır.

Şimdi bir an için *klasik* ve *çağdaş* sözcüklerini tartışmaya açalım. Bunun bilim için de önemi oldukça fazladır. Çünkü bilim dalları arasında ayırım yapılır-

ken kullanılan bir seçenek de bu olmaktadır : 1) Klasik bilim dalları, 2) Çağdaş bilim dalları... gibi. Örneğin *fizik* : bu gibi gelişim süreci devam eden bilim dalları, hem klasikliği hem de çağdaşlığı birlikte içermektedir. Örneğin *bilgisayar bilimleri* gibi konular ise sadece çağdaş bilim alanlarıdır.

*Fizik* adı geçmişken, bu alana ilişkin bazı ayrıntılara değinmek yerinde olacaktır. Keza matematik, kendi içinde çeşitli dengeler oluşturarak, klasik yönlerini korurken, çağdaşlaşmaya da devam etmektedir. Örneğin Eucleides (Öklid) Geometri'si, aradan geçen yirmibeş yüzyıl sonra hala kullanılırken, çağdaş bir çok konu matematiğe yepyeni bir boyut kazandırmıştır.

Bilinmektedir ki, *Aristoteles Mantığı* tam anlamıyla terkedilmiş değildir. Özellikle felsefe ile ilgilenenler, bu mantığı kullanmaya devam etmektedirler. Ne var ki *çağdaş bilim* çizgisinde artık adı geçen mantık yeterli olamamaktadır. Bu nedendir ki bilim *Modern Mantık*'ı kullanmayı yeğlemektedir. İşte bu şekilde 'Çağdaş Bilim' deyimine, yeterli açıklık kazandırılmış olmaktadır.

*Çağdaş* sözcüğü tek başına, 'çağı yaşamak' ya da 'çağa uyum sağlamak' demektir. Bilimde çağdaşlık olgusu ise, düşüncede devrim olarak başlangıç kabul ettiğimiz, Newton tarafından ortaya konmuş olan bir yeni anlayıştır. Ondan sonradır ki gelişmeler bir çok bilim insanının çabalarıyla, bu zaman aralığına kadar ulaştırılabilmektedir. İşte bu olgu, çağın gereklerine uymayı zorunlu kılar ki buna da *çağdaşlaşma* denilmektedir. *Klasik* sözcüğü Latince kökenli olup bu dildeki *classicus* 'dan gelmektedir ve de 'türüne örnek oluşturan' anlamında veya 'belirli koşullarda aynen var olan' anlamında kullanılan bir deyimdir. Bu şekilde artık, *Klasik Mantık* ya da *Modern Mantık* adlarının nasıl kavranması gerektiği oldukça açıklık kazanmış olmaktadır. Her iki mantığa ilişkin içerikler de bu tanımlar içinde saklı tutulmaktadır.

Bu açıklamalardan sonra şimdi tekrar George Boole'e dönerek O'nu daha ayrıntılı olarak tanımaya çalışalım.

Gerçekte G.Boole'e akıl hocalığı yapan ve bu alanda en az Boole kadar önemli katkılarda bulunan, aynı ülkeden De Morgan (1806-1871)'dir. Bu bilim adamı ciddi ve çok zeki, aynı zamanda daima güler yüzlü ve sevimlidir. O'nun matematikçi yanı, filozof yönünün daima önünde olmuştur. Bu konuda çağdaş olduğu ünlü matematikçi Hamilton tarafından O'nun için söylenmiş şu sözler oldukça önemli ve ilginçtir :

“ *Eğer M.De Morgan, daha ufak çapta bir matematikçi olsaydı, herhalde daha büyük bir filozof olabilirdi.* “ (\*)

*Bilim Tarihi* çok ilginç olayları bulup saklayan ve gelecek kuşaklara bunların aktarılmasında önemli görev yapan bir işleve sahiptir. Bu da seçilip saklanılma-

(\*) E.T.BELL, **Büyük Matematikçiler, Cilt II**, M.E.B.Yayıncılık, 1947, İstanbul, s.142

sı değerli bulunan olayları araştırıp, gerçekten tarihe katkı sağlayacak olanlara yorum getirerek belgelemek, bu konularla ilgilenenlere önemli sorumluluk yüklemektedir. O'nun içindir ki *Tarih* de bir bilim alanıdır. Bütün bu inceleme ve saptamalar, tarih biliminin ölçütlerine uygun yapılabildiği ölçüde bilimseldir ki bu çalışmada da buna en üst düzeyde özen gösterilmektedir.

William Rowan Hamilton (1805-1865) İrlanda'nın yetiştirdiği en büyük bilim adamlarından biridir. Henüz çok küçük yaşlarından itibaren üstün zekası ve bazı yetenekleri sayesinde aritmetik öğrenmiş, üç yaşında İngilizce'yi tam anlamıyla okur ve yazar duruma gelmiştir. Beş yaşına geldiğinde Latince ve İbranice'yi ve hatta Yunanca'yı okuyup yazabilecek derecede öğrenmiş bulunuyordu. Çok uzun şiirleri ezbere ve hatasız okuyabiliyordu. Sekiz yaşına geldiği zaman Fransızca ile İtalyanca'yı da öğrenmişti. On yaşlarında ise Sanskritçe ile ilgilenmektedir.

Hamilton on yedi yaşına geldiğinde, diferansiel ve integral hesabın tüm temel konularını ve problemlerini yeteri kadar biliyordu. Leibniz'in eserlerini okuyor, Newton ile astronomiye ve ay ve güneş tutulmalarına dair ayrıntılara yönelebiliyordu. Bütün bu gelişmeler, O'nun çok genç yaşlarda yaratıcı bir yaratılışa sahip bulunduğunu gösteriyordu. Optik ile ilgileniyor, kendi kendine yapmış olduğu çalışmalar, O'nun bazı keşiflerde bulunmasına yetiyordu. 1823 yılında ilk kez okul yüzü gören Hamilton, o yıl Trinity College'in giriş sınavını birincilikle başararak, okullu oluyordu. Daha önce hiç okula gitmemişti ve daha çok özel öğrenim görmüştü. O çağda bu kolej, üniversite düzeyinde bir öğretim kurumudur. Ancak çok ilginçtir ki, ünü kendisinden çok daha önce bu okula gelmiştir.

Hamilton'un matematik ve klasik bilimlerdeki yeteneğinden söz edenler O'nun için, "*yeni bir Newton doğdu!*" türünden ifadeler beyan etmektedirler. Bu şekilde O'nu yüceltiyorlardı. Ancak O da, bu söylentileri boşa çıkartmamakta ve bunları pekiştirecek şekilde tüm yarışmalara katılarak, bütün birincilikleri toplamaya devam etmektedir. Bu arada *Işınlar Sistemi* ile ilgili bir bildiri hazırlıyor ve büyük ilgi görüyordu. Bu bildiri, Royal Irish Academy (İrlanda Krallık Akademisi)ne sunulduğu zaman o çağda önemli bir otorite sayılan Dr.Brinkley tarafından inceleniyor, sonuçta bu bilim adamı Hamilton için şöyle diyordu :

" *Bu gencin ileride ne olacağını değil, fakat O'nun şimdiden ne olduğunu söylüyorum. O, çağının en büyük matematikçisidir!* "

O'nun yaşamı hakkında hayli ayrıntılara girmek olanaklıdır. Ancak bu kitap salt biyografileri içermek gibi bir görevi üstlenmediği için, bazı özel bilgiler saklı tutulmak suretiyle, O'nu yeterince tanıtmakla yetineceğiz.<sup>(\*)</sup> Şu da bilin-

(\*) Yazarın, sadece biyografilere yer verilmiş bir çalışması **Dünya Matematikçileri** adıyla 2000 yılında Yıldız Teknik Üniversitesi Vakfı tarafından yayımlanmıştır.

melidir ki bu ilke baştan beri uygulanmıştır ve bu karar Hamilton'a özgü olmadığı gibi bundan sonra da benzeri çalışmalarda bu sınırlılık (önem derecesine göre) korunacaktır. Bunun anlayışla karşılandığı ümidindeyim ; okuyucum bu fikrimi bağışlamalıdır.

Hamilton ününe ün katarak, ömrü süresince çalışmış, durmuştur. Biraz hırçın mizacı, kırıcı üslubu ; zaman zaman karşı fikirdeki insanlarla olan tartışmalarında tatsız sonuçlar verebilmektedir. Bu türlü bir tartışmayı da, tam da aksi bir karakterde olan De Morgan ile yapmıştır. İşte yukarıda sözü edilen olay budur. Bakınız sonuçta ortaya ne çıkacak ...

De Morgan tam bir *mantık adamı*dır. Bu konudaki buluşları da, O'nu ünlü yapmıştı. Bir gün Hamilton ile giriştikleri bir tartışma, Hamilton'u hayli sinirlendirecektir. De Morgan ile tam anlaşılamayan bu İrlanda'lı, De Morgan'ı bir de kopyacılıkla suçlayınca, ortalık karışacaktır. De Morgan'ın tutumu yine de şakacı ve espri yollu idi ; çünkü O soğukkanlılığını asla kaybetmezdi. Tartışılan konunun ne olduğu veya içeriği hiç önemli değildir ; belki de açıklansa çok kişi anlamayacaktır bile. Önemli olan bundan sonra ulaşılan sonuç ve bununla bağlantılı olarak ortaya George Boole'ün çıkmış olmasıdır. Boole bütün bu gelişmelere tanıklık etmektedir ve artık dayanamaz ve De Morgan'ı savunmak üzere ortaya çıkmaya karar verir. Böylece bilim dünyası, mütevazî bir matematik öğretmeninden, ortaya çıkan bir dehayı kazanmış olacaktır.

George Boole bu tartışmayı, bütünüyle, her aşamasında izlemiştir ve De Morgan'ı haklı bulmuştur. Bunu belirtmek boynunun borcudur. Sırf bu nedenle oturup, o çok ünlü kitabını kaleme almaya başlar. Yıl, 1848 dir. Kitabın adı ise: *Mantığın Matematiksel Çözümlemesi (The Mathematical Analysis of Logic)* dir. Bu eser, bu amaç için yazılmıştır ama bununla gerek mantıkta ve gerekse matematikte yeni bir çığır açılmıştır.

De Morgan bu eseri gördüğünde ilk yargısı, bunun gerçek bir üstad elinden çıkmış olduğudur. Bunu yazdığı sırada Boole, bir lisenin matematik öğretmenlerinden biridir. Bu eser ortaya çıktıktan hemen sonra birden dikkatleri üzerine toplamıştır. Kısa sürede ünlü olacaktır. Bu da hemen sonuç verecek ve üniversitelerden davetler almaya başlayacaktır. O, kısa bir süre sonra kendini İrlanda'da yeni açılan bir kolej olan Queen's College'de, matematik profesörü olarak bulacaktır ; yıl, 1849 olmuştur.

O'nun artık bir akademik kimliği vardır. O da bunun bilincinde durmadan çalışmakta ve yeni eserler vermeye hazırlanmaktadır. Bu da çok gecikmeyecek ve ilkinden iki yıl sonra yeni eseri yayımlanacaktır. Bu önemli eseri *Mantık ve Olasılıkların Matematiksel Kuramlarının Dayandığı Düşünce Yasaları Hakkında Bir Araştırma (An Investigation of the Laws of Thought On Which Are Founded the Mathematical Theories of Logic and Probabilites)* adını taşımak-

tadır. Bu eseri, ilk eserinin daha da geliştirilmiş ve cilalanmış bir şeklidir. Ama öncekinden farklı olarak bu kez, ortaya yepyeni bir *cebir* çıkmaktadır ki buna bilim literatüründe *Boole Cebiri* denilecektir. O yaratıcı kişiliğiyle hem mantığa hem de matematiğe hükmetmeye başlamıştır. Bu yeni eser ile hayranlarının sayısını hızla arttırmıştır.

Boole Cebiri özel bir cebirdir. Kendi aksiyomlarına göre tanımlanmış bir içeriği vardır. Bunun çeşitli tanımları yapılmıştır. Bir özel cebirin kurulmasında temel öğeler, elbette bu cebirde de vardır. Ona özgü bir aritmetik ve aksiyomlarla tanımlanmış operatörler : bunlar Boole Cebiri'nde *Toplama ve Çarpma*'dan ibarettir ve sırasıyla alışılmış işaretlerle + ve . ile gösterilirler. Operatörler de bu cebirin *ikili düzeni (dualite)*'ne uyumludur.

Kullanılacak sayı sistemi *binary sayı sistemi* olarak adlandırılan *iki tabanlı* bir sistemdir. Bu sistemin *taban sayıları* sadece 0 ve 1 dir. Bunlar on'luk (desimal) sistemde kullanılan sayılar gibi görüldüğünden, yadırganmamaktadırlar. Ancak bu sistemde bunlardan başka *rakam (şifre)* yoktur. Diğer bütün tam ve ondalıklı sayılar bu iki şifre kullanılarak yazılacaklardır. Bu iki şifreye *Boole Sabiti* denildiği gibi bunlar aynı zamanda sırasıyla toplamanın ve çarpmanın *etkisiz elemanları* olmaktadır.

Bir *Boole Sınıfı* ; '0 ve 1 sayıları, sabitler, değişkenler ve operatörler'den oluşur. Boole sınıfı, örneğin B ile gösterilmiş olsun. a bu sınıfın bir elemanı ise bu durum  $a \in B$  yazılarak gösterilir ve 'a , B sınıfına aittir' ya da 'B, a yı içerir' diye okunur. Bu kabule göre, B sınıfındaki bir a elemanı için, toplama operatörü (işlemcisi) ve çarpma operatörü (işlemcisi) için şunlar yazılabilecektir. a sadece 0 ve 1 değerlerini alabildiği için :

$$a + a = a \quad ; \quad a \cdot a = a$$

demektir. Bunlardan :

$$0 + 0 = 0 \quad ; \quad 0 \cdot 0 = 0$$

$$1 + 1 = 1 \quad ; \quad 1 \cdot 1 = 1$$

yazılabilecektir. Burada özellikle  $1+1 = 1$  eşitliği dikkat çekmektedir. Diğerleri adi cebirde de görülen eşitlikler olduğu için fazlaca dikkat çekmemektedirler. Ayrıca 0 ve 1 elemanlarının birim elemanlar olmaları da

$$a + 0 = a \quad ; \quad a \cdot 1 = a$$

anlamında tanımlanmaktadır. Bunların, birer matematiksel yapı olarak, diğer ayrıntılarına ve kanıtlanmasına girilmek istenilmemektedir. Ancak aşağıda bazı sayıların ikilik düzendeki karşılıkları gösterilerek, bu sayıların yapıları hakkında bir fikir verilmiş olunabilecektir :

$$\begin{array}{cccccccc} 0 = 0 & 2 = 10 & 4 = 100 & 6 = 110 & 8 = 1000 & 10 = 1010 & 12 = 1100 \\ 1 = 1 & 3 = 11 & 5 = 101 & 7 = 111 & 9 = 1001 & 11 = 1011 & 13 = 1101 \end{array}$$

$$\begin{array}{lllll}
 14 = 1110 & 16 = 10000 & 18 = 10010 & 20 = 10100 & 22 = 10110 \\
 15 = 1111 & 17 = 10001 & 19 = 10011 & 21 = 10101 & 23 = 10111
 \end{array}$$

.....  
 .....

$$\begin{array}{l}
 50 = 110010 \ ; \ 72 = 1001000 \ ; \ 97 = 1100001 \ ; \ 109 = 1101101 \\
 243 = 11110011 \ ; \ 763 = 1011111011 \ ; \ 1028 = 10000000100 \\
 1000 = 1001110001000 \ ; \ 55738 = 1101100110111010 \\
 99999 = 11000011010011111
 \end{array}$$

Bu örnekleri çoğaltmak elbette olanaklıdır. Ancak şimdilik bir fikir sahibi olduğuna düşünülmemektedir. Bu sayıların yapısal kısıtlılığı dikkat çekicidir ve bu sayılar, pozitif tam sayılar ya da ondalıklı sayılara karşılık getirilebilmektedir. Desimal sistemdeki diğer sayı türlerinin bu sistemde yerleri ve karşılıkları yoktur. Örneğin, ‘negatif sayılar’, ‘irrasyonel sayılar’ bu sistemde tanımlı değildir. Buna karşın *bütünler sayı* ya da *bütünleyen sayı* kavramı da bu sisteme özgüdür. Yine aksiyomatik olarak kabul edilmiştir ki  $a \in B$  için  $B$  sınıfında öyle bir  $a'$  elemanı vardır ki

$$a + a' = 1 \quad ; \quad a \cdot a' = 0$$

dır. İşte bu şekilde tanımlanmış  $a'$  elemanına, ‘ $a$  elemanının bütünleri’ ya da ‘ $a$  elemanının bütünleyeni’ denir.

Bu temel oluşumlar, Boole Cebiri’nin bütün unsurlarıyla kurulması için yeterli olmuştur. Daha sonraki aşamada işe *Boole Fonksiyonları* karışacaktır. Bu şekilde işlevsel olarak çok daha fazla bir uygulama yaratılmış olmaktadır ki bu da teknoloji tarafından çok iyi değerlendirilecektir. (\*)

George Boole’dan söz ederken ve O’nu tanımaya çalışırken bununla bağlantılı olarak, ister istemez O’nun çalışmalarından ve yaptığı işlerden de söz etmek gerekmektedir. İşte böylece biraz olsun *Boole Cebiri* hakkında fikir sahibi olunmuş bulunmaktadır. Bu aynı zamanda bir *sembol devrimi* yaşanmasına da vesile olacaktır.

Özellikle *dil* artık sıradan olmaktan çıkmış, *konuşma dili* ve *bilim dili* olarak birbirinden tamamen ayrı diller oluşmuştur. Bunun temel oluşumunda bu geçişi sağlayacak olan ise *sembollerdir*. Bunun için Aristoteles Mantiğı’ndaki *önermeler* artık burada simgesel olarak ifade edilmekte ve tanımlanmaktadır. Bunlar

---

(\*) Boole Cebiri ve diğer ayrıntıları hakkında çok daha ileri düzeyde bilgi edinmek isteyenler, bu kitabın yazarının, Yıldız Teknik Üniversitesi yayınları arasında yer alan **Boole Cebiri ve Lojik Devre Sentezi** adlı eserini inceleyebilirler.



*bağlaçlar* ya da *eklemler* yardımıyla, konuşma dilinden *mantık diline* geçişler, bu yolla sembolleştirilebilmektedir.

Örneğin, mantığın temel konusunu oluşturan *çıkarım mantığı* ya da *usavurma* yine bu şekilde bir düzen kurularak, tamamen matematiksel bir yaklaşımla ve tüm ayrıntılarıyla incelenebilmektedir. Bütün bu oluşumlar, doğal olarak, bazı matematikçilerin mantık alanına girmesine neden olacaktır.

Yukarıda sözü edilen dilin sembolleştirilmesi kavramı hakkında yapılmış olan açıklamalar oldukça dikkat çekici olup, aşağıda bu açıklamalar yer almaktadır :

“ Gerçekten, dilin gerçek niteliğine dayanan bazı genel ilkeler vardır ki, bunlar yardımıyla ; bilim dilinin elemanları olan sembollerin nasıl kullanılacağı açıkça ortaya çıkmıştır. Bazı koşullarda, bu elemanlar keyfidir ve bunların yorumlanması ise görecelidir ; onları canımızın istediği herhangi bir şekilde kullanmak olanağımız vardır. Ancak bu olanak, iki zorunlu koşul ile sınırlandırılmıştır : önce bir kereye özgü, göreceli olarak kabul edilenden, usavurmamız asla ayrılmamak koşuluyla ve sonra da usule egemen olan yasaların yukarıda belirlenen yönde veya kullanılan sembollerin anlamına dayandırılması koşuluyla, kullanılabilir. Bu ilkeye uygun olarak, mantığın sembollerindeki yasalar ile cebirin sembollerindeki yasalar arasındaki benzerlik, ancak bir yöntem benzerliğinden ileri gelebilir. İki yorum alanı, birbirinden ayrı ve bağımsız kalır ki her birisi, kendi yasaları ve özel koşullarına bağımlıdır. “

Bu açıklamaların ve yorumların yapılabildiği kitap, bu anlayışın bir ürünüdür ve aynı zamanda sadık bir izleyicisidir. Boole, mantığı son derece kolay ve açık bir biçimde bir cebire uygulayabilmiştir ki yukarıda buna dair kısa bir bilgi verilmiştir. Bu bilgileri bir araya getirince, şöyle bir çıkarım oluşmaktadır :

“ *Demek ki mantık, matematiğin egemenliği altına girmiştir.* “

Hemen hemen her yenilikte olduğu gibi, Boole’ün bu alandaki çalışmaları ve kurmuş olduğu cebir, uzun yıllar yüzüstü bırakılmış ve çağında, belirli bir kesim dışında, fazlaca taraftar bulamamıştır. Hele Cantor gibi güçlü bir matematikçi O’na tam anlamıyla karşı çıkmaktadır. Ancak zaman, Boole’ün yararına çalışacak ve yaklaşık elli yıl sonra nihayet O’nu anlayan ve destekleyen birileri çıkacaktır. O zamana kadar bazı önemli matematikçiler buna, *bir felsefe eğlencesi* olarak bakmışlardır.

1913 yılına gelindiğinde, Whitehead ve Russell gibi, çağının güçlü iki matematikçisi ve mantıkçısı tarafından kaleme alınmış olan, *Matematiğin Temelleri (Principia Mathematica)* adlı eser yayımlanacaktır. Bu eser O’nlara üç yıllarını almıştır ; 1910-1913 yıllarında hep bu konu ile ilgilenmişler ve işte bu sırada Bolle Mantığını görmüşlerdir. Bu kitapta verilen mesaj ile *Sembolik Mantık* adeta yeniden doğuşunu muştulamaktadır. Kitap, bu mantığın ciddiye alınmasını öneriyordu. Bu öneriler etkili olacak ve gözler birden var olan ancak pek de ta-

nınmayan bu yeni matematiğe yönelecektir.

Boole 8 Aralık 1864 günü, elli yaşında öldü. Bir çok kötü yazgılılar gibi O da bir konferansa gitmek üzere iken, yağmur altında kalarak ıslanacak ve bundan zatürriyeye varacak şekilde hastalanacaktır. Bu hastalıktan kurtulamayarak genç sayılacak bir yaşta, yaşamdan kopacaktır. Eşi Marie Everest, O'nun hem en yakın hayranı hem de zamanında öğrencisidir. O öldüğü zaman, O'nun koyduğu bazı ilkeleri çocuklarını yetiştirirken uygulamıştır. Bu ilkelerin çocukların eğitimini insanileştirmek ve rasyonelleştirmek gibi iki temel ögesi vardır ki bunu eşi bir küçük kitapçık haline getirerek *Boole Psikolojisi (Boole's Psychology)* adıyla yayımlayacaktır.

Boole'un eşine anlattığı, bir çok düşünceden ve yaklaşımdan söz edilirken, sonradan yapılan yorumlarda, bunların adeta bir sanatçıya özgü sezgisel duygularla paralellik gösterdiği söylenmiştir. Yani Boole'de, bir sanatçıya özgü duyuş ve sezış yeteneği çok üst düzeyde vardır.

Bu konuda çok ünlü bir matematikçi olan Henri Poincaré (1854-1912)'nin şu sözleri oldukça dikkat çekicidir. O diyor ki :

“ *Bu sifata hak kazanmış bir bilgin, özellikle bir matematikçi çalışırken bir sanat adamının izlenimlerini duyar, duyduğu haz onunki kadar yüksek ve aynı özelliklere sahiptir.* “

İncelenmekte olan tarih süreci içinde, ileriye dönük olarak, bu çağa damgasını vurmuş bir çok matematikçiden ve düşün adamından söz edilecektir. Ancak diğerlerine geçmeden, bu çağı yönlendirmede, en az G.Boole kadar önemli bir başka kişi olarak, öncelikle, Albert Einstein'ın tanınması ve tanıtılması, bana sanki bir zorunluluk gibi gelmektedir. O'ndan sonra da sırayı, bay ve bayan Curie'lere vermek gerekecektir. Böylece sırasıyla, mantıkta, fizikte, kimyada ve yeni cebir ile matematikte ne gibi devrimler yaşanmış olduğu gözden geçirilmiş olacaktır. Ayrıca Cantor'un *kümeler kuramı* çalışmaları da matematikteki yenilikler için bir başlangıç olmaktadır ki bu da belirtilmelidir.

Einstein tarafından ortaya konan *rölativite yasası* ; Curie'lerin ortaya koyduğu  *radyoaktif cisimler* ve de yukarıda matematik adına sözü edilen konular bir araya getirildiğinde ne denli önemli gelişmeler yaşanmış olduğu kolayca anlaşılmaktadır. Bu oluşumlar Neumann'ları, Von Braun'ları, Born'ları yaratmış ve artık XX.yy.a girildiğinde, bilimin farklı bir yüzü oluşmuştur.

Bu sıralamadan giderek, önce Albert Einstein'ı ve O'nun çalışmalarını tanıtmaya çalışalım.

“ *Bir ışık ışınına binmiş olsaydım, dünya acaba nasıl görünürdü ?* ”

Bu sözler, henüz çok genç bir adam olan Einstein'a aittir. O her fırsatta bu ve buna benzer sorular sorarak, kendini bu alanda düşünceye yönlendirir ve bu sorulara ciddi yanıtlar vermeye çalışırdı.Okula ya da işine giderken bindiği ara-

cın bir ışık ışını üzerinde olduğunu düşleyerek, bu durumda olacakları aklından sıralardı :

“ *Şu tramvay, saati bize gösteren ışının üzerine tüneseydi ve saatten uzaklaşsaydı ; kuşkusuz o zaman saat donmuş olacaktı. Ben, yani tramvay, ışık üzerinde yol alan bu kutu, zaman içinde saptanacaktı. Zaman durmuş olacaktı.*” (\*)

Kafasından bu türlü düşünceleri geçiren on dört yaşındaki bu delikanlı, okulda ise sıradan hatta tembel bir öğrencidir. O başarısızlık nedeniyle birara okuldan çıkarılmıştır. Ancak öyle anlaşılıyor ki, öğrencilik başka iş, düşünmeyi becerebilmek başka...

1881 yılında Albert Michelson (1852-1931) bir deney gerçekleştirecektir. Altı yıl sonra aynı deneyi bu kez Amerikalı bilim adamı Edward Williams Morley (1838-1923) ile birlikte tekrarlayacaklardır. Bu deneyin yapılmasından amaç, ışığın bazı özelliklerini öğrenebilmektir ve bu iş kullanılan aygıt, ışığı çeşitli yönler çevirebilmektedir. O'lar gördüler ki aygıt hangi yöne dönerse dönsün, oradan çıkan ışığın hızı hep aynı kalmaktadır. Oysa bu, Newton yasalarına hiç mi hiç uymamaktadır. Böylece anlaşılmıştır ki ve inanılmıştır ki doğanın bazı yasaları, bizim onlar için oluşturduğumuz kuramlarla bazen bağdaşmamaktadır. İşte Newton tarafından ortaya atılan yasada da bu boşluk farkedilmiştir. Bütün sorun, şimdi bu yasanın yerine geçecek yasanın bulunmasındadır. Bu ise Albert Einstein'ın payına düşen bir bilimsel fırsattır. Bu hem O'nun hem de insanlığın bir şansıdır. Bu konuya ilişkin ayrıntılar, ilerideki sayfalarda yer alacaktır.

Albert Einstein (1879-1955) aslen Alman kökenlidir. Tanrı O'na daha doğarken üstün bir düşünme yeteneği vermiştir. Yukarıda sözü edildiği gibi, sırf bu yüzden iyi bir öğrenci olamamıştır. Genç yaşlarındaki eğitim sürecinde hep başarısız bir öğrenci olarak görülmüş ve hatta bir ara bu başarısızlık nedeniyle okuldan bile uzaklaştırılmıştır. O kendini ancak üniversite yıllarında bulabilmiş ve gerçek başarıya burada ulaşmıştır.

Öğrenimine devam edip tamamlayabilmek için bir ara Bern'e gitmiştir. Ancak çok önceden beri kendi kendine sorduğu soruları tekrarlayıp durmaktadır. Sürekli olarak bu gibi konularla ilgilenmekte ve yeni sorular üretmektedir. Asla bıkmadan incelediği konunun ekseninde *ışık* vardı. Burada en önemli nokta ise, soruyu iyi ve doğru yönlendirebilmektir. Newton ve Einstein gibi dahiler, çok basit sorularla yola çıkarlar ve doğanın inanılmaz sırlarına bu sorular yardımıyla erişirlerdi. Buradan ortaya çıkan yasa, o konuda bir devrim olarak yüzyıllara hükmedecek demektir.

İlginç sayılabilecek bir gözlem ile, gerçekte Einstein için Newton'un tamam-

---

(\*) Işığın boşluktaki hızı : saniyede 186000 mil ya da 300000 km'dir.

layıcısı olduğu söylenebilecektir. Çünkü Einstein'ın fikirlerine, Newton yasaları egemendir ve O bundaki boşluğu yakalamıştır. İşte *zaman* boyutunun *dördüncü boyut* olarak yer alması, bu kuramsal oluşumdan sonra ortaya konulabilmiştir. Bu açıklamadan da anlaşılacağı gibi, Newton yasaları, zamandan soyutlanmış olarak vardır.

Albert Einstein bir süre patent bürosunda memur olarak çalışmıştır. Bu görev sırasında da O düşünmeye devam etmektedir. Düşünmek O'nun bir parçasıdır ; O'nun doğasında olan bir şeydir. Hergün işine gidip dönerken bindiği tramvay O'nun için sanki bir laboratuvar ortamıdır. Oturduğu yerde tramvayla bütünleşmiş olarak, tasarımlar yapar, hayaller kurardı. Bunların ne tür sorulara dönüştüğü hakkında yukarıda örnekler verilmişti. Bunlardaki gizi ; geçen süreçteki düşüncelerindeki değişimleri incelemeye devam edelim. Bazılarına hayran olmak elde değil ! O'nun hakkındaki şu deyişler gerçekten güzel ve kaydedilmeye değerdedir :

“ *Einstein , matematiksel olmaktan çok filozofik bir yöntemin yaratıcısıdır. O bir dahiydi ; pratik denemelere yepyeni bir görüş getiren felsefe düşünlerini bulmuştu. Doğa'ya, Tanrı'nın gözüyle değil, yolunu arayan, doğa görüntüsünün karmaşıklığı içinde, eğer taze ve yepyeni gözlerle bakarsak, ortak bir biçim bulacağımıza inanan bir insanın gözüyle bakıyordu.* “ (\*)

O'nun ne olduğunu bu kadar güzel anlatan bu satırlara katılacak başka bir şey olabilir mi ? Ben göremiyorum !

Einstein *zaman* kavramını ele alarak bir boyut haline getirdiği zaman anlaşıl- di ki *evrensel zaman yoktur*. Zaman çok daha farklı ve ayrıntılı tanımlanmalıdır.

Evde oturan bir insan ile hareketli bir insan için zaman içinde geçen süre aynı olmasına karşın, zamanı algılamada farklar vardır. Bizim için zamanın yaşanan andaki değeri ve anlamı, çok farklı koşullardaki bir insan için değişik olarak algılanacaktır. Ekvatordaki insan için zaman, kutuplardaki insanın zamanına eşdeğer değildir. Bu gibi düşüncelerden yola çıkılarak yapılan deneyler ve ölçümler sonunda, saatlerin geri kalma kuramı da açıklık kazanmış olmaktadır.

Ayrıca *Bağıllık (İzafiyet) Kuramı* olarak adlandırılan ve ünlü

$$E = m.C^2$$

formülüyle ifade edilmiş olan bu doğa yasası, Newton'un yasasını çürütüyor ve üstelik enerji ile maddeyi eşdeğerli kılıyordu. Bu *rölativite yasası* ya da *görecelik yasası* gibi adlarla da anılmaktadır.

1905 yılında yayımlanmış olduğu makalesi sadece ışığa dair olmayıp, *Devingen Maddelerin Elektrodinamiği* konusunu da kapsamış bulunuyordu. Bu açıklamaları ile O gelecekteki *atom fiziği* konusunun temellerini atıyordu.

(\*) J.BRONOWSKI, **İnsanın Yücelişi**, Milliyet Yayını, 1975, İstanbul, s.255

Modern Fizik'teki yeni oluşumların pek çoğu, bundan sonra ortaya çıkacaktır. Bu nedenle Albert Einstein'a, bir bakıma, *Çağdaş Bilimin Babası* ünvanı layık görülmüştür.

Artık bilim alanında pek çok şeye bakış şekli değişmektedir. Bu değişimde zaman da önemli bir faktördür. Örneğin artık *bağıntı* denilince, evrenin olaylar bakımından değil, ilişkiler yönünden anlaşılması gerektiği öne sürülecektir. Bu ilişki zamanla kanıtlanmıştır. Hatta sonucunda, yukarıda sözü edildiği gibi, saatlerin geri kalmasındaki sır da ortaya çıkmış olmaktadır. Bu konuda şu örnekleme gerçekten güzel bir açıklama getirmektedir. H.J.Hay adındaki genç bir bilim adamı şöyle bir deney gerçekleştirecektir :

“Dünyanın tepesinden vurulup ezildiğini ve düz bir katman haline getirildiğini hayalinizde canlandırınız. Bu durumda, dünyanın kuzey kutbu bu katmanın merkezinde (özeğinde) yer almış olacaktır. Buna karşın ekvator, katmanın dış çevresini çepeçevre sınırlamış olacaktır. Radyoaktif iki saatten birini merkeze diğerini de çevre üzerinde bir yere koyarak tabak halindeki bu hayali cismin döndüğü düşünülürse, saatler bozulan radyoaktif atomların sayısını saptayarak, zamanı istatistiksel bir yöntemle ölçmüş olacaklardır. Bu bir deney haline getirildiğinde görülmüştür ki tabağın kenarındaki saat, merkezdeki saate göre geri kalmaktadır. Sonunda anlaşılan gerçek şudur : bu kural dönen her tabak ya da her levha için geçerlidir. Dönen gramofon plağında, her dönüşte merkezde yer alan çizgiler, kenara oranla daha fazla aşınmış olacaklardır. (\*) Bu şekilde hassas bir tarzda ele alınan zaman, artık bir saniyenin milyarda biri oranında ölçülebilecektir.

*Zamanı* böylece yorumladıktan sonra, Einstein'ın diğer temel unsurlarla oluşturduğu ilişkiler de şöyle özetlenebilecektir :

“ *Işığı, zamana ; zamanı da boşluğa ; enerjiyi, maddeye ; maddeyi de boşluğa ; boşluğu da çekime bağlı olarak düşünmekte olup, yaşamının son zamanlarına doğru da, çekim ile elektrik ve manyetizma arasında bir ilişki olup olmadığını araştırıp durmuştur. Bunca buluş ve yaratılan bunca devrimden sonra hala bir arayış içinde olmak, herhalde çok güzel ve olağanüstü bir duygu olmalı.* “ diye düşünüyor insan ...

O aynı zamanda filozofça bir ifadeyle :

“ *İlimsiz din topal ; dinsiz ilim ise kördür !* “

diyen kişidir.

Çağımızın bu büyük dehası, bu tür araştırmaları yürütürken, diğer yandan da çeşitli üniversitelerde çalışmalara katılmakta ve ders görevlerinde bulunmaktadır. Bunları kronolojik bir düzende sıralayarak sunmaya kalkışırsak şöyle bir

---

(\*) J.BRONOWSKI, **İnsanın Yücelişi**, Milliyet Yayını, 1975, İstanbul, s.255

liste oluşacaktır : “ 1909 yılında Zürich Üniversitesi’nde öğretim görevlisi olmuş ; 1913 yılında ise Zürich Politeknik Üniversitesi’ne profesör olarak geçiş yapmıştır. Aynı yıl içinde Berlin Kaiser-Wilhelm Enstitüsü’nde dersler vermiştir. Prusya Bilimler Akademisi’ne üye seçilmiştir. Bu arada, 1921 yılında, *Nobel Fizik Armağanı*’nı kazanmıştır. 1933 yılından itibaren Almanya’yı terketmek zorunda kalacaktır. Fransa’ya geçerek, bir süre Paris’te College de France’da dersler vermiştir. Belçika ve İngiltere’ye geçerek buralara kısa süreli yerleşimler yapacaktır. Son olarak, 1940 yılında Amerika Birleşik Devletleri’ne giderek bu ülkenin vatandaşı olacak ve yaşamının son onbeş yılını burada geçirecektir. Bu süre içinde, Princeton Üniversitesi’nde profesör olarak görev almıştır. “

Çağdaş bilimin kurucusu olarak saydığımız Albert Einstein hakkında bilgi sahibi olurken, şimdi de O’nun çalışma konularına biraz olsun yönelirsek, bir bakıma keyifli ve bilgi-yoğun bir çalışma olacak demektir. Nedeni ise böylesine insancıl ve insanlığa böylesine değerler katan bir insanı satır satır tanımak, sizi bilmem ama beni, olsa olsa fazlasıyla heyecanlandırmaktadır. Bir de okuyucu yönünden yaklaşıldığında, bilimsel ve teknik terminolojiye biraz uzak olanlar için konu herhalde anlaşılabilir bir hal alacaktır ki bunun da dozunu ayarlamak gerekecektir. Bu konuda geriye dönüp baktığımızda, yer yer bu tür hatalar yapmış olabileceğimi düşünerek, aşırılık yaptığım yerler için bağışlanmamı beklemekteyim.

Ancak bu konuda şu da önerilebilecektir. Bu, bütünüyle bir *Bilim Tarihi* kitabı olması nedeniyle, hatta *teknik konular* da dahil edildiğinde, pek çok farklı bilim alanına ait bilgiler birlikte sunulmaktadır. İşte bu noktada öneri şudur : İlgi duyulan alanlar incelenebilir ; ilgi duyulmayan alanlar atlanabilir ...

Yukarıda, çeşitli konulardaki çalışmaları hakkında verilmiş olan bilgiler ışığında bir toparlama yapılırsa, ilk düşüncelerinin *atomun yapısı* üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir. Bu O’nu, Planck’ın *Kuvanta Kuramı* hakkındaki hipotezlerini incelemeye ve bu konuda bir çok araştırmalar yapmaya sevketmiştir. Kuvanta Kuramı’nın değerini ve önemini ilk anlayan fizikçilerin başında O gelmektedir. Bu konu yepyeni bir fizik anlayışını ortaya koyduğu gibi, kısa süredeki gelişmeler, fiziğin ve buna bağlı teknolojinin son derece hızlı bir şekilde yenilenmesine neden olmuştur. İşte *Çağdaş Fizik*’in ve *Çağdaş Teknoloji*’nin temelleri bu şekilde atılmıştır. O, bu kuramsal çalışmadan yola çıkarak *fotonlar* hakkındaki bilgileri gündeme getirmiştir. Bunun yardımıyla, *fotoelektrik olay*’ını açıklayabilmiştir. *Brown Hareketi*’ne olasılık hesabını uygulayarak buna ait kuramsal yapıyı oluşturmuştur.

Burada yeri gelmişken, kısaca, *Brown Hareketi*’nin kısa bir tanıtımının yapılması yararlı bir bilgilenme olacaktır.

1827 yılında Robert Brown, mikroskop altında incelediği sıvılarda çiçek tozlarının gelişigüzel hareketler yaptığını gözlemlemiş ancak 'Brown Hareketi' olarak adlandırılan ve asıltı halindeki tüm küçük tanecikler için geçerli olduğu anlaşılan bu olgunun nedeni bir türlü açıklanamamıştır. Einstein bu olguyu, sıvı moleküllerinin taneciklere her yönden gelişigüzel çarpmalarının bir sonucu olarak yorumlamıştır. İstatistik mekaniğin sonuçlarıyla bu yorum birleştirilip taneciklerin hızı, ortalama hareketi ve boyutları ölçüldüğünde, sıvı moleküllerin sayısal yoğunluğunu ve boyutlarını saptamak artık olanaklıdır.

Jean Perrin adındaki bilim adamı, Einstein tarafından ortaya konan bu kuramsal çalışmanın ardından, 1908-1910 yılları arasında gerçekleştirdiği bir dizi deneyle, atomun boyutları konusunda ilk güvenilir ölçümleri yapmıştır. Böylece Dalton'un atom kuramından yaklaşık bir yüzyıl sonra, Wilhelm Ostwald gibi en tutucu karşıtları dahi, maddenin atom yapısına ilişkin bu kuramı benimsemişlerdir. Bu kuramsal çalışmalar sonunda *Avagadro Sayısı* hesaplanmıştır. (\*)

Bu gibi çalışmalar O'nu, sonunda ünlü *rölativite yasası*'na kadar götürmüştür. 1905 yılında temellerini attığı bu yasa, önceleri büyük tartışmalara neden olacak, ama kısa sürede bir çok yönden kanıtlanınca, herkes bu gerçeği kabul etmek zorunda kalacaktır.

Kendine özgü bir yaşam anlayışı ve davranışları olan bu yüce insan, Amerika'da, Princeton'da, 1955 yılında dünyaya veda edecektir.

Einstein'ın *göreceli zaman kavramı* özel bir inceleme alanı ... Bunu incelemek ayrı bir tat ve mantıksal çıkarım olarak da eşsiz bir tartışma... Bunu okuyucuma, deyim yerindeyse 'şiddetle öneririm'. Eğer dikkate alınırsa, bir de eser adından söz edebilirim ki, orada bu konu gerçekten gayet açık bir dille ve çok iyi bir biçimde ifade edilmiş bulunmaktadır. Bu kitap, Türkçe'ye çevirisi yapılmış ve Hans Reichenbach tarafından kaleme alınmış olan *Bilimsel Felsefenin Doğuşu* adlı eserdir. Bu kitabın bir bölümünde yazar '*Zaman Nedir ?*' diye sormakta ve buna yanıt aramaktadır. Doğaldır ki burada zamanı tanımlarken, Einstein'ın adını ve O'nun yasasını sık sık anmaktadır.

Jacop Bronowski ünlü eserinin bir bölümüne '*Devrimleri yazgı değil, insanlar yapar*' diye başlamaktadır. Gerçekten de güzel bir deyiş. Ancak devrimleri gerçekleştiren o insanlar nereden geliyor ? Bu ayrıcalık, O insanlarla birlikte, insanlık için bir yazgı olmuyor mu ? Onlar ki bütün bir insanlık tarihinin yönünü değiştirebilecek güce sahiptirler. Bu güç Onlara kim ya da kimler tarafından verilmiştir ? Bunu bilemiyoruz ; işte bu bilinmezliktir ki bizi metafizik düşün-

(\*) *Avagadro Sayısı* : Fizik ve Kimya'da kullanılır. Bu sayı, 1 molekül-gramda bulunan molekül sayısı ve dolayısıyla bir atom-gramdaki atom sayısı olup, son belirlemelere göre bu sayı  $6,0248 \times 10^{23}$  değerindedir.

celere doğru yönlendirmektedir. Bu konuda, özellikle *doğa yasalarını bulanlar* çok daha çarpıcı örnekler oluşturmaktadırlar. Bir devrimin gerçekleşmesi için, yüzlerce ya da binlerce yıl o *devrimci* beklenilmektedir. Bu, Arşimet'tir ; Kopernik'tir ; Galilei'dir ; Newton'dur ; Einstein'dır ; vb.leridir. Daha sonra birinin yaptığını, daha önce gelenlerden biri yapmamış ; yapamamıştır. Sonuçta bu tartışma ile bir yere varmaya çalışırken insan, bir paradoksla karşılaşmaktadır. Bunu, bu devrimleri yapanların yazgısı olarak saymamak elde mi ?

İşte bu devrimleri yapanlar arasında, incelenmekte olan çağa adlarını altın harflerle yazdıran bir çift vardır ki bunlar Bay ve Bayan Curie'lerden başkaları değildir : Marie Curie ve Pierre Curie.

Marie Curie 1867 yılında Varşova'da doğmuştur. 1891 yılında üniversite öğrenimi için Paris'e gitmiş ve burada Sorbonne Üniversitesi'ne girmiştir. Orada sonradan eşi olacak Pierre Curie ile tanışmıştır. 1895 yılında evlenmişlerdir. Bu iki bilgin fizik ve kimya alanlarında ünlü olmuşlardır.

Pierre Curie Paris'e 1859 yılında gelmişti. Çok genç yaşta bilimsel çalışmalara yönelmişti. Kardeşi Paul Jacques (1855-1941) bu konuda O'na önderlik etmektedir. Özellikle *kızılaltı ışınlar* ve *kristaller* hakkında yapmış olduğu çalışmalar hayli dikkat çekmiştir. Bu ilk başarılarını, 1880 yılında *piezo elektrik* özelliğini keşfederek devam ettirecektir. 1895 yılında ise *Cisimlerin Değişik Sıcaklıklardaki Magnetik Özellikleri* konulu bir tez hazırlamıştır. Daha sonra *Curie Yasaları* olarak adlandırılan ve ünlü olan kuramsal çalışmasını tamamladı.

1904 yılında, Sorbonne Üniversitesi Genel Fizik Kürsüsü'nün başına getirilmiştir. Bu yıllarda Bayan Curie ile tanışacak ve evleneceklerdir. Daha sonraki çalışmalarının hemen hepsini, eşini de kattığı tim çalışmaları olarak yürüttüğü görülecektir. Marie Curie, H.Becquerel'in keşfetmiş olduğu *uranyum ışınları* hakkında hazırlamış olduğu tez ile tanınmıştır. Bununla 'doktor' ünvanı almıştır. Bir zaman sonra eşi Pierre Curie de bu alana yönelecektir. Bileşiminde uranyum bulunan bazı minerallerin yaydığı ışınımın şiddeti onların ilgisini çekecektir. Bu araştırmalar önce *polonyum* ve sonra da *radyum* ile devam etmiştir. Curie'ler tarafından bulunan bu radyoaktif maddeler, bazı alanlarda yepyeni başlangıçlar için umut dağıtıyordu. 1898 yılındaki bu buluşları, onlara çeşitli ödüller getirmiştir. Bunlar arasında en önemlisi ise aldıkları *Nobel Ödülü* olmuştur. 1903 yılında ise H.Becquerel ile birlikte Bay ve Bayan Curie'ler, Fizik dalındaki Nobel Ödülü'nü paylaşıyorlardı. Ayrıca 1911 yılında da Bayan Curie, bu kez Kimya için konan Nobel Ödülü'ne tek başına sahip oluyordu.

Pierre Curie ödül kazandıktan üç yıl sonra, 1906 yılında Paris'te şanssız bir gününde, bir kamyonun altında kalarak ve ezilerek yaşama veda edecektir.

Bu olay üzerine, Sorbonne Üniversitesi'nde eşinden boşalan kürsünün başkanlığına Marie Curie getirilecektir. Bu o tarihlerde pek görülmuş bir şey de-



ğildi ve bir süre hayli şaşkınlık yaşanmıştır. Çünkü ilk kez bir bayan, bir kürsü başkanlığına getirilmektedir. Bu Bayan Curie için önemli bir misyon olmuştur. O, kocasının ölümünden sonra da bilimsel çalışmalarına aynı hızla devam etmiştir.

Bir Alman bilim adamı olan Schmidt ile eş zamanlı olarak, *toryum'un radyoaktif olduğunu* keşfetmiştir. Keza, 'radyomu metal halde ayırmayı' ilk kez başaran da O'dur. Bayan Curie olgunluk yaşlarına geldiğinde I.Dünya Savaşı çıkmıştır. O, askeri birlikler (ordu) için bir *Radyolojik Servisi* kurmuştur. Bunun kurumlaşmasında ve geliştirilmesinde büyük çabalar harcamıştır. Marie Curie, böylece dolu dolu yaşamış olarak, 1934 yılında Paris yakınlarındaki bir kasabada yaşama veda etmiştir.

Bu müthiş ikilinin, bilim alanına bıraktıkları izlerden sonradan gelenler, öylesine etkin ve özel teknolojik ürünler elde ettiler ki, önceki bilim adamlarında vurgulandığı gibi, dünyanın gidişatı ve çehresi değişmiştir. Gerçi bu gibi keşif ya da buluşların insanlık alemi için ne derecede yararlı (ve hatta zararlı) olduğu ya da olmadığı göreceli de olsa, bunlara salt bilimsel olarak yaklaşıldığında ve bir bilim adamı gözüyle bakıldığında, O'nların buluşlarının tamamen bilimsel yönü bizi ilgilendirmektedir. Bu tür maddelerin ya da metallerin kendi özelliklerine ilişkin kullanımından ortaya çıkan sonuçlardan, bilim adamlarını soyutlamak gerekmektedir. Bu yaklaşımla, O'nların bu buluşları çok önemlidir.

Bir anımsama olarak, Nobel için de aynı şeyler söylenmiştir ; söylenecektir. O, kendisine *patlayıcıları* konu olarak seçip, bu gibi maddeler üzerinde uğraş verirken, ulaştığı sonuçları bir gün birileri alıp, bunların, insanların öldürülmesi ya da imhası için kullanılacağını nereden bilebilirdi ? Bunda Nobel'in ne gibi bir suçu olabilir ? O, sadece (kaderin kendisini yönlendirdiği) bilimsel çalışmalarını yapmıştır.

Gerek Fizik ve gerekse Kimya alanlarında yapılmış olan büyük atılım, bir diğer Fransız bilim adamı Henri Becquerel (1852-1908)'in doğal radyoaktiviteyi bulmasından sonra, yani bunun uranyumdan elde edilmesinden sonra, Curie'lerin başarılı çalışmaları ve adeta bütün yaşamlarını buna vakfetmiş olmaları, insanlığın O'nlara ne kadar borçlu olduğunu anlatmaya bilmem yeterli olur mu ?

Şimdi de tekrar Mantık Dünyası'na dönerek, ancak bu kez Boole'den farklı bir ortamda, *Sembolik Mantık*'taki gelişmeleri ve bu konuda yapılan tartışmaları izleyelim. Buradan giderek *dil yapıları* ve *mantık* arasındaki ilişkiyi ortaya koymaya çalışalım. Böylece bir bakıma, *dil'in matematiksel dokusu* incelenmiş olacaktır.

Gerçekte yapılmak istenilen, olsa olsa matematik ile mantık arasındaki yakınlığa ve bütünleşmeye bazı açıklamalar getirmektir. Ayrıca dikkat edilmesi gereken bir husus da dil'in gramatikal yapısının, mantık yoluyla matematiksel-

leştirilmesine çaba göstermek ; ortam sağlamaktır. Yani bir konuşma cümlesindeki *özne, yüklem, fiil* gibi temel unsurların yanısıra bir de *bağlaçlar* vardır ki, işte bunlar yardımıyla dil, mantığın pençesine düşmüş olmaktadır. Mantıkçı bu düşünceden yola çıkıldığında, sadece matematikçiye dönerek herşeyi bitirmek yerine, bu kez dilbilimciye de yönelecektir. Artık mantıkçının gözüyle bakıldığında, yukarıda sıralanmış olan dilin temel unsurları, artık başka bir anlam kazanacaktır. Buradan bakıldığında da karşılaştırılmalı dil çalışmalarında, yansız bir çözümleme aracı olarak mantık, artık çok etkili olmaktadır.

Bu açıklamaların ışığında, gözden geçirilirse, mantıkçı ile dilbilimcinin birlikteliği pek çok gelişmeye olanak sağlamıştır. Böylece artık *bilim dili* kavramı eskisinden çok daha farklı bir anlam kazanmış bulunmaktadır. Bir başka yaklaşım da, karmaşık bazı kuramsal ağırlıklı problemlerin, bu yolla, daha rahat çözümlenebileceğinin anlaşılmasıdır.

Matematik ile simgesel (ya da sembolik) mantığı bir arada ele alarak bir yoruma ulaşma çabaları XX.y.y.ın ilk çeyreğinden itibaren görülmeye başlanmıştır. Ancak bu alandaki gerçek çalışmalar Alfred N.Whitehead (1861-1947) ile Bertrand Russell (1872-1970) devreye girdikten sonra gerçekleşecektir.

Kısa biyografilerini biraz sonraya bırakarak, önce fikir bileşkelerini gözden geçirmek çok daha yararlı olacaktır. Her iki çağdaş filozofun birleştikleri en önemli nokta “mantık ile matematiğin temelde özdeş olduğu ; matematiğin, aslında mantığın nicel uygulamalarda gelişen bir kolu sayılabileceği” fikridir. (\*)

Russell’ın *sayı tanımı*’na ilişkin kanıtı, iki bilimin özdeşliğini simgeleyen güzel bir örnek oluşturmaktadır. Russell göstermiştir ki tam sayıların tanımı yapılırken, sembolik mantıktan yararlanmak zorunluluğu vardır. Konuşma dilinin yapısıyla, soyut ve bunca karmaşık ilişkileri ifade yoluyla (retorik olarak) kanıtlamak, hemen hemen olanaksızdır.

Russell’ın savına göre, matematikte *sentetik a priori* diye bir şey yoktur. O, aritmetiğin temel ilkelerinin, salt mantık ilkelerinden çıkarılabilir olduğunu göstermekle, matematiksel bir zorunluluğun, analitik nitelikte olduğunu belirlemiştir. Bu da elbette bakış yönümüzü etkileyecek güçte bir çıkarımdır. Ne var ki mantık, analitik ise, boş demektir. Yani bu mantık, fiziksel nesnelerin özelliklerini dile getiremez.

Russell’ın, matematiği analitik saymaya ilişkin görüşü oldukça ilgi uyandırmıştır. Bazı matematikçilerin bu görüşe karşı çıktığı ; sanki matematik küçümseiyor gibi algılandığı bilinmektedir. Oysa matematiği analitik saymak, onun değerinden asla bir şey kaybettirmeyecektir. Alinganlığın bu türüsü de güzel . Tam tersine, matematiğin yararlı olabilmesi, onun analitik nitelikli olmasından

---

(\*) H.REICHENBACH, **Bilimsel Felsefenin Doğuşu**, Remzi Kitabevi, 1979, İstanbul, s.150

kaynaklanmaktadır.

Bertrand Russell sadece matematik ve felsefe gibi soyut bilimlerin adamı değildir. O aynı zamanda, konuştuğunda ya da eylemleriyle ses getiren ve ilgi uyandıran bir düşün adamıdır. Aynı zamanda iyi bir sosyologdur. İngiltere'nin yetiştirdiği önemli insanlardan ve bilginlerden biridir. O, 1872 yılında, Trelleck (Galler)'de doğmuştur. 1908 yılında İngiltere Krallık Derneği üyesi olmuştur. Cambridge'de Trinity College'de öğretim görevlisi olarak işe başlamış, bir süre sonra o güne göre aşırı ve fazla ileri görülen fikirleri yüzünden, yapılan baskılar sonucunda, bu görevinden 1916 yılında ayrılmak zorunda kalacaktır. Çeşitli dış gezileri olmuş ; bunlar O'nun dünya görüşünün genişlemesine, bir bakıma katkıda bulunmuştur. Hatta Amerika Birleşik Devletleri (U.S.A)'ne gidişinde, orada bir okulda bir kaç yıl dersler de vermiştir. 1944 yılında Cambridge Üniversitesi'ne dönecek ve öğretim görevlisi olarak eski işine yeni bir başlangıç yapacaktır.

Russell bazı çalışmalarını N.Whitehead ile birlikte yürütmüştür. Boole ve De Morgan ile kuruluş aşamasını tamamlayan *Modern Mantık* felsefi boyutunu ise Russell ile Whitehead'a borçludur. Bunu Russell'ın verdiği eserlerin adlarından bile anlayabilmek olanaklıdır. O'nun verdiği eserlerin kısa bir listesi aşağıda bulunmaktadır : [Yayımlanış tarihine göre, sıralı olarak ...]

- *Matematiğin İlkeleri (Principia Mathematica)*, [Whitehead ile], 1910-1913
- *Felsefe Problemleri (The Problems of Philosophy)* , 1912
- *Mistisizm ve Mantık (Mysticism and Logic)* , 1918
- *Matematik Felsefesine Giriş (Introduction to Mathematical Philosophy)*, 1919
- *Zihnin Analizi (Analysis of Mind)*, 1921
- *İnandıklarım (What I Believe)* , 1925
- *Eğitim Hakkında (On Education)* , 1926
- *Maddenin Analizi (Analysis of Matter)* , 1927
- *Felsefenin Ana Hatları (An Outline of Philosophy)* , 1927
- *Saadet Yolu (The Conquest of Happiness)* , 1930
- *Bilimsel Perspektif (The Scientific Outlook)* , 1931
- *Düşünce ve Gerçek Hakkında Soruşturma (An Inquiry Into Meaning and Truth)* , 1940
- *Batı Felsefesinin Tarihi (History of Western Philosophy)* , 1946
- *Bilimden Beklediğimiz (Human Knowledge, Its Scope and Limits)* , 1948
- *Bilimin Toplum Üzerindeki Etkisi (The Impact of Science Upon Society)*, 1952
- *Ahlak ve Siyaset İçinde İnsan Toplumu (Human Society in Ethic and Politics)*, 1954
- *Batının Bilgeliği (Wisdom of the West)* , 1959
- *İnsanın Geleceği Var mı ? (Has Man a Future ?)* , 1961

-*Bertrand Russell'in Biyografisi (The Autobiography of Bertrand Russell)*, 1967

Bunların arasına daha özel amaçla kaleme alınmış pek çok eserini katmak olanaklıdır. Buna rağmen yukarıda yine de kabarık bir eser listesi oluşmuş bulunmaktadır. Öyle anlaşılıyor ki Russell dünyaya yazmak için gelmiştir ve O da sanki bunun bilincinde olarak, durmadan ve usanmadan yazmıştır. Eserleri ilgi uyandırmış ; içlerinden bazıları sansasyon yaratabilecek güçte görülmüştür. Bunların önemli bir kısmı politika ve ideolojiler ile ilgilidir. O, insanların mutluluğu, özgürlüğü ve refahı ile ilgilidir ve bunun savaşımını vermektedir. Barışı her ortamda savunmaktadır. Bunlar genelde hümanist düşüncelerdir ve Russell bazı ideolojik çizgilere yaklaşım gösterdiğinde bazı kesimlerden eleştiriler de almıştır. Barışı kuvvetle savunan bu insan, atom enerjisinin askeri amaçla kullanılmasına karşı çıkanların başında gelmektedir. Hürriyetlerin her türünün savunucusu olan Russell, 1950 yılında *Nobel Barış Ödülü*'nü almıştır. *Bilgi Teorisi*'ne öncelik ve büyük önem veren bu büyük mantıkçı, 1970 yılında ülkesinde yaşama veda etmiştir.

Diğer İngiliz filozof ve mantıkçı Whitehead'e gelince...Russell ile birlikte, aynı doğrultuda, mantığa felsefe boyutu katarak, kullanımında analitik yaklaşımı sağlayanlardan biri olan Alfred North Whitehead, 1861 yılında Remsgate'de doğmuş ; 1947 yılında Cambridge'de ölmüştür. Whitehead köken olarak bir matematikçidir. O da Russell gibi çok yazmış, bir çok eser vermiştir. Bunlar arasından seçtiklerim şunlardır : [Yayımlanış tarihine göre sıralı olarak...]

- *Evrensel Cebir Üzerine İnceleme (A Treatise in Universal Algebra)*, 1898
- *Matematiğin İlkeleri (Principia Mathematica)*, [Russell ile], 1910
- *Matematiğe Giriş (An Introduction to Mathematics)*, 1911
- *Doğa Bilimi İlkeleri Üzerine Araştırma (An Inquiry Concerning the Principle of Natural Knowledge)*, 1919
- *Bilim ve Modern Dünya (The Science and the Modern World)*, 1926
- *Eğitimin Amaçları (The Aims of Education)*, 1928
- *Düşünce Serüvenleri (Adventures of Ideas)*, 1933

Başlangıçta matematik üzerine eserler verdiği ve daha sonra bilim ve felsefeye yöneldiği, bu arada eğitim ile de ilgilendiği anlaşılmaktadır. Kendinden sonra gelenlere, Russell kadar olmasa da, hayli zengin bir literatür ve güçlü mesajlar bıraktığı görülmektedir.

Şimdi tekrar mantığa dönerek, onun ile ilgili yeni açıklamalar yapmak suretiyle bazı yeni kavramlara ulaşmaya çalışılacaktır.

Yukarıda sözü edilen bu mantık, *dedüktif mantıktır*. (\*) Bu düşünce biçiminden yola çıkan empirik (görgül) bilimlere gelindiğinde, bunlar bir başka mantı-

---

(\*) *Dedüktif Mantık* : Usavurmada ; öncülleri, sonucu mantıksal olarak içeren çıkarım türüdür.

ğı daha içermektedir ki bu da *indüktif mantık* olarak adlandırılmaktadır. (\*)

İndüktif mantığı dedüktif mantıktan ayıran temel özellik, bunun boş olmasıdır. Yani usavurma ile ulaştığı sonucun, öncüllerde saklı olmamasıdır. Bunun şöyle bir örnekle açıklamak olanaklıdır :

Bugüne kadar izlediğimiz kadarıyla, gördüğümüz bütün kargalara bakarak bir hüküm oluşturabiliriz : “*Bütün kargalar siyahtır.*” gibi...Bu sonuç gerçekte öncülleri aşabilmektedir ; yani tüm öncüllerin doğru olmasına karşın sonuç (çıkarm) yanlış olabilmektedir. Bizim gözlemlerimiz dışında da olsa ‘siyah olmayan kargalar’ vardır.

*İndiksiyon* denilince, önceki gözlemlerimizin ötesinde bir şeyi bulmayı amaç edinmiş bir bilimsel yöntemden söz edilmiş olunmaktadır. Bu gereğinde bir düşünme aracı da olabilmektedir. Bu, onun, öndeyici bilginin bir aracı olduğu anlamına gelmektedir. Bu konuya daha fazla ilgi duyanlar, Hans Reichenbach tarafından kaleme alınmış olan ve kaynaklarımız arasında da yer almış bulunan *Bilimsel Felsefenin Doğuşu* adlı eserdeki *Öndeyici Bilgi* başlıklı bölümü mutlaka incelemelidirler.

Buraya ne yazık ki sadece özet bilgilerle ve konumuzu ilgilendirdiği ölçüde bilgilendirmek zorunluluğu, diğer bir çok ayrıntıyı gözardı etmemizi gerektirmiştir. Ancak bu gibi kitapların bir görevi de, konularıyla ilgili referans kitaplarını okuyucularına duyurarak, onlar için bir açılım ve bilgiye ulaşım köprüsü sağlamasıdır.

Gerek dedüktif çıkarıma dayalı mantık ve gerekse indüktif çıkarıma dayalı mantık bu yüzyılda bilim felsefesinde önemli bir yer tutan ve böylece mantığa felsefi boyutu kazandıran iki önemli temel kavram olarak görülmektedirler. Bu iki çıkarım ile bilim yaparken artık eskinin çok karmaşık görülen bazı problemleri, daha anlaşılır ve/veya daha kolay açıklanabilir olabilmıştır. Böylece empirik bilimlerdeki gelişmeler, düşünceye etken olan sistemlerin değişmeleri sonucu, çok daha verimli çalışmalara yönelinmiş olduğunu göstermektedir. Bunun, bilimsel çalışmaların yapıldığı tüm ülkelerde yaygın olarak benimsenmiş olması, bilimin evrensel bir boyutu olduğunu çarpıcı bir biçimde anlatmaktadır.

XX.yüzyılın başından itibaren bu konulardaki çalışmalar hız kazanmaya başlamış olup giderek belirli bir ivme oluşmuştur. Bu alandaki çalışmalar daha da güçlü bir şekilde, günümüzde de sürdürülmektedir. Bu araştırmalar da gösteriyor ki hala üzerinde çalışılacak bir çok konu vardır. Bu gibi geleceğe dönük sorunların varlığı modern mantıkta araştırmaların devam etmesi için de yeterli bir nedendir. Geleneksel mantıkta (Aristo mantığı) yer almayan pek çok konu,

---

(\*) *İndüktif Mantık* : Usavurmada ; öncüllerin doğruluğu, sonucun doğruluğunu zorunlu kılmayan çıkarım türüdür.

akıldan bile geçmeyen bir çok problem, modern mantık ve ona ilişkin uygulamalarla çözümlenebilmektedir ki bu da bu mantığın gelişmeye ve araştırmaya ne kadar elverişli olduğunu göstermektedir.

Geçen yüzyılın büyük matematik ve felsefe üstadlarından sayılan David Hilbert (1862-1943) *Temel Terimler*' i, kendilerine aksiyomlarla yüklenen özelliklerden başka özellikleri olmayan *mantıksal varlıklar* olarak açıklayacaktır. Klasik matematiği savunacak ve ondaki apaçıklıkla ilgili olarak ileri sürmüş olduğu savlar, tartışmalara neden olacaktır. Bu şekilde *biçime yönelik* incelemeler daha bir hız kazanacaktır.

Hilbert'in matematik alanında yapmış olduğu çalışmalar da, seçtiği konular da oldukça ilginçtir ve her seferinde ilgi uyandırmıştır. Somut görüntülere başvurmaktan kaçınan bu büyük Alman bilgini ve matematikçisi, *Noktalar - Doğrular - Düzlemler* diye bilinen ve *Üç Nesne Sistemi* olarak adlandırılan kavramları matematiğe kazandırmıştır. Hilbert, '*matematiğin ve mantığın çelişkilerden bağımsız olduğu*' savını ileri süren ve bunu kanıtlamaya çalışan bir bilginidir. Basit sayılabilecek *mantıksal sistemler* için yapılabilen kanıtlamaların, daha da karmaşık sistemlerde nasıl sonuç verebileceği araştırılmalıdır. Çünkü bu sistemlerde, zaman zaman güçlüklerle karşılaşılabilir görülmektedir.

Bu görüşlerle, bir bakıma zıt bir görüş ve yaklaşım ise Avusturya'lı mantıkçı Kurt Gödel (1906-1978) tarafından ortaya konmuştur. 1938 yılında Amerika Birleşik Devletleri'ne yerleşen ve 1948 yılında bu ülke vatandaşı olan Kurt Gödel'in bir eseri ve de iki teoremi çok ünlüdür. O'nun, ünlü eserinin adı şudur : *Principia Mathematica'nın Benzeri Sistemlerin Formel Hükme Bağlanamayan Önergeleri Üstüne*(*Über Formal Unentscheidbare Sätze Der Principia Mathematica und Verwandter Systeme*). Ayrıca en az kitabı kadar ünlü iki kuramı da, aşağıdaki felsefe üzerine oturtulmuştur :

“ *Çelişmesiz bir aritmetik, eksiksiz bir sistem olamaz ; çünkü çelişmezlik bu sistemde, kararsızlığa yol açan bir önermedir.* “

Bu karşılaştırmalar göstermektedir ki, ister Hilbert ister Gödel gibi yaklaşmış olsun, her iki durumda da tartışma, artık modern mantığın sahasında yapılmaktadır. Sorun sadece yarı sahanın seçilmesine kalmıştır. Bu sahanın nasıl seçileceği aksiyomlarla belirlenecektir. Ancak bu saha seçilene kadar eğer insan-oğlu bundan sıkılır ya da yeni arayışlar içinde başka yarı sahalar aramaya kalkırsa, işte o zaman yepyeni bir şeyler ortaya çıkmış demektir. Bu aynen 1848 yılında Boole'un ortaya çıkararak yeni bir mantık önermesi ya da Einstein tarafından rölativite yasasının bulunması gibi bir şeydir. Bir gün bir bay X ortaya çıkararak yarı sahanın nasıl seçileceğinin yeni kurallarını açıklayabilir.

Bilimde mucizelere yer yoktur ama sürprizlere daima yer vardır.

Mantık çizgisinde yürüyerek, bu bay X 'in kim olabileceği hakkında bir gö-

rüş ileri sürülürse, örneğin bu bay X , Azerbeycan'lı matematikçi ve mantıkçı Lütü Asker Zadeh olabilecektir. İki Değerli Mantık'tan Bulanık Mantığa geçilmesi süreci hakkında bazı bilgiler, ilk bölümümüzde verilmiş bulunmaktadır. Ancak bu konunun diğer ayrıntılarına ileride yeniden değinilecektir.

Sembolik mantık, XIX.y.y.da ortaya atılan ve en olgun aşamasına Cantor ile kavuşan bir matematik disiplininin gelişmesinde, önemli bir görev yapmıştır. Böylece ilk defa uygun ve hatta ilginç bir uygulama alanı bulmuş olacaktır. Bu matematik disiplini, *Kümeler Kuramı* olarak bilinmektedir.

Georg Ferdinand Ludwig Philipp Cantor (1845-1918), Rusya'da St.Petersburg'da doğmuştur. Ancak O bir Rus olmayıp, o sırada babasının görevli bulunması nedeniyle orada doğmuş olan bir Alman vatandaşıdır. O gerçekte anne ve baba tarafından tam yahudidir. İlerideki başarılarından sonra bir çok ülke O'na sahip çıkmış ise de O, yaşamı boyunca, hep Alman vatandaşı olarak kalmayı yeğlemiştir.

Cantor yüksek öğrenimine, matematik eğitimi almak üzere, 1862 yılında, Zürich Üniversitesi'nde başlamıştır. Bir yıl sonra da Berlin Üniversitesi'ne geçiş yapacaktır. Orada matematiğin yanısıra, fizik ve felsefe de öğrenecektir. O'nu yetiştirenler arasında devrin güçlü adları da bulunmaktadır. Örneğin, Kummer, Weierstrass ve Kronecker bunlar arasında öne çıkan adlardır.

Başarılı bir üniversite eğitimi sonrası kariyere geçişi 1867 yılında bitirmiş olduğu doktora ile kesinleşmiştir. Başarılı bir doktora sınavı vermiştir. Gauss'un yarım bıraktığı, oldukça zor bir problemi incelemiştir. Artık peşpeşe araştırmalar yapmakta, eserler vermektedir. Özellikle o devirde pek çok kişinin ağzına almaya cesaret edemediği *sonsuz* kavramını kurcalamaya başlamıştır. Analizde bu yolla bir çığır açmıştır.

Örneğin *sonsuz terimli seriler* kuramındaki bir çok temel kavrama O'nun çalışmaları ile ulaşılmıştır. Keza *süreklilik* kavramının tanımında Cantor'un ortaya attığı yaklaşım ; bu tanım yapılırken 'sonsuz'un kullanılması ; analiz problemlerinin özüne daha da girilebilmesi olanağı yaratmıştır. Yaklaşık otuz yaş civarında iken, *Sonsuz Gruplar Teorisi* hakkında ilk kavramları sunmaya başlamıştır. Bu konuda yayımlanan makalesi, yepyeni kavramları ve açıklamaları içermektedir. Bu durum, bakışların bir anda Cantor'a çevrilmesine neden olacaktır. Gerçi bazı tartışmalar yapılmaktadır ; olsun, bu dahi ciddiye alındığının bir işareti değil midir ?

Cantor'un özel yaşamı da akademik yaşamı gibi gayet sade, sakin ve huzurlu geçmektedir. Herhangi bir konuda aşırı sayılabilecek bir hırsla kapılmadığı gibi, kimseyle de önemli sayılabilecek bir çekişmesi olmamıştır. O sadece işini yapmış ve buna gereken önemi vermiştir. Gerçi bazen istediklerine ulaşmak şansı bulmamışsa da, bu asla O'nun yaşama küsmesine bir neden oluşturmamıştır.

O'nun yaşamda en çok istediği ve özlediği, Berlin Üniversitesi'nde bir profesörlük kürsüsü idi. Bu isteği asla gerçekleştirememiştir. Bu konuda O, hep, hocası Kronecker'i suçlamıştır.

Leopold Kronecker (1823-1891) bilimsel tartışmalar sırasında ne kadar hırçın ve saldırgansa, Cantor da tam aksine o derecede sakin ve hatta biraz da beceriksizdir. Çalışmalarından ötürü öylesine etkin saldırılar karşısında kalır ki, 1884 yılında bir süre akıl hastalıkları hastanesinde tedavi görmek zorunda kalacaktır. Bu O'nun micazının değişmesine de neden olacaktır. Artık eskisi kadar sakin değildir, daha kırılığandır. O daha farklı davranışlar sergilemekte ve daha hırçın bir kişiliği temsil etmektedir. Bunlar da Cantor'un ne kadar değişmiş olduğunun bir göstergesidir.

Bu gibi gelişmeler, O'nun felsefeye yönelmesine neden olmuştur. Halle Üniversitesi yetkililerinden artık O bir matematik kürsüsü değil, bir felsefe kürsüsü isteyecek duruma gelmiştir. *Sonsuzun Pozitif Kuramı* adlı eseri, bu yıllarının bir ürünüdür. Artık Cantor'un yaşamı bu inişli çıkışlı çizgide devam edecektir ; kah sakin ve iyi, kah bulanımda ve perişandır. Bu konuda kendince yaptığı açıklamalarda ; bir bunalım krizinden sonra, zihninin aşırı derecede berraklaştığından söz etmektedir. Bu aykırılıklara karşın O'nun dostu ve destekçileri de vardır. Bunların başında da Hermite (1822-1901) gelmektedir. Ayrıca dostu Magnus Gösta Mittag-Leffler (1846-1927), O'nun bazı eserlerinin *Acta Mathematica* adlı dergide yayımlanmasına yardımcı olmuştur. Charles Hermite, O'na her zaman hayrandır. Bu yaklaşımlar Cantor'a hayat vermektedir. Aralarındaki bazı yazışmalardan sonra Cantor'un şu ifadeleri gerçekten de bilim tarihine geçecek kadar değerlidir. O, diyor ki :

“ *Gruplar teorisi hakkında, Hermite' in bana yazmış olduğu bu övgü dolu sözler indimde o kadar değerli ve ben de bu övgülere o kadar az layık bir kişiyim ki, gözlerimin kamaşmasından korktuğumdan, bunları yayın yoluyla açıklamaktan, bir endişe duymuyorum.* “

XX.y.y.ın başında Cantor'un ortaya koymuş olduğu savların, matematiğin tümüne ve özellikle analizin temel yapısına büyük katkıda bulunduğu kabul edilmiştir. Ancak hemen beraberinde bu teoriyi sarsan zıtlıklar ve paradokslar da gündeme gelmeye başlamıştır. Sonuçta bu noktalar hayli öne de çıkmıştır. Çünkü sonsuza ilişkin mantıki ve matematik yargılarımızdaki kanaatler arasında o güne kadar kuşku duyulmayan varlıklar, bugün usavurma yoluyla gelişmekte olan eleştirici anlayışın üzerine doğrudan doğruya etki ederek, yepyeni ufukların açılmasına hizmet etmiştir. Daha da ileri gidilerek denilebilir ki, ileride, Cantor öncesine göre daha gerçeğe yakın ve uygun bir matematik niçin kurulmasın ; kurulmasın ? Günümüz matematikçileri eğer iyi birer araştırmacı kimliğine sahiplerse, bu gerçeği görebileceklerdir.



Cantor, 6 Ocak 1918 günü, yetmiş üç yaşında olduğu yıl, Halle’de bir akıl hastanesinde yaşama veda etmiştir. O da pek çok deha gibi, tarihin kendisi için ayırmış olduğu sayfaları içinde, insanlık tarihinin, bilim tarihinin ve özel olarak matematik tarihinin (\*) O’na verdiği değer ölçüsünde yerini almış olacak ve O da böylece ölümsüzler arasına katılacaktır.

George Friedrich Bernhard Riemann 17 Eylül 1826 günü, Hannover kentine bağlı küçük bir köyde dünyaya gelmiştir. Babası bir Lüteryen papazı idi. Altı kardeşten ikincisi olan Riemann, gerek matematik ve gerekse bilim dünyasında ortaya attığı ilginç fikirler ve önerilerle daima gündemde kalmayı başarmıştır. Ancak bütün bunları, kırk yıl süren ve kısa sayılabilecek yaşamına sıkıştırabilmiştir. Bu da O’nun yazgısıdır.

A.S.Eddington adlı düşünür O’nun için şunları söylemiştir :

“ *Riemann gibi bir geometrici, gerçekler dünyasının en önemli çizgilerinin hemen hemen hepsini, herkesten önce sezmiş olabilir.* “

Bu sözlerle O’nun ne kadar engin düşünceli ve ileri görüşlü olduğu anlatılmak istenilmektedir. Küçük yaşlarından itibaren babasının da dürtüsüyle, eğitim aşamasına girmiştir. Önceleri tarihe karşı büyük ilgi duyuyor, beş yaşlarına geldiğinde, Polonya tarihini bütün ayrıntılarıyla öğrenmiş bulunuyordu. O kendini yönlendirmeyi çok iyi beceriyordu. Kalabalık ailesi de buna olanak sağlıyordu. Altı yaşına geldiğinde artık ilgisini çeken konu Aritmetik’tir. Doğuştan bir matematik yeteneği olduğu ortaya çıkmaya başlamıştır. On yaşına geldiğinde kendisine geometri ve aritmetik dersleri veren öğretmenini geçerek, zaman zaman ondan daha ileri bilgilere sahip olduğunu göstermektedir. Öğretmenin çözemeyeceği kadar güç ve karmaşık problemlerle uğraşıyor ve bunlar için bazen öğretmeninden daha iyi çözüm önerilerinde bulunabiliyordu. O’nun orta öğretim süreci buna benzer çalışmalarla geçmiştir.

Ondokuz yaşına geldiğinde Göttingen Üniversitesi’ne girecektir. O ailesine o kadar bağlı ve düşkündür ki, sadece ailesinden günlük de olsa ayrı kalmamak için, hergün okuluyla evi arasındaki hayli uzun bir yolu gidiş-dönüş yürüyecektir. Ancak O, bundan mutludur. Daha ileri sınıflara geçtiğinde, İbranice öğretmeni O’na kendi evini paylaşma önerisinde bulunacak ve böylece Riemann bu öğretmenin yanında pansiyonier olacaktır. Böylece hayli zaman kazanacak, çalışmaya daha çok zaman ayırabilecektir. Hatta öğretmeniyle bir arada olmanın bir yararı da, bu arada İbranice öğrenmiş olmasıdır. O artık İbranice yazılmış kitaplar okuyabiliyor ve hatta bu kitaplardan çeviriler bile yapmaya başlıyordu.

(\*) Bu konuda yazarın **Matematik [Ve] Tarihi** adlı 4 cilt’den oluşan kitabı, 1999-2000-2001-2002 yıllarında Yıldız Teknik Üniversitesi’nce yayımlanmıştır.

Engin bir düşünce ve algılama gücü vardı. Şu örnek bunu kanımca açıklamaya katkıda bulunacaktır. Kütüphaneden çeşitli eserler alır ve incelerdi. Bir gün Schmalfluss'un önerisi üzerine Legendre'in *Sayılar Teorisi (Théorie des Nombres)* adlı eserini alır ve okumaya başlar. Tamamı 859 sayfa olan bu hayli hacimli kitabı, beş-altı gün içinde okur ve iade eder. Bu oldukça güç bir eserdir. O ise bunu hem okumuş hem de çok iyi anlamıştır. Schmalfluss'un, "Nereye kadar okudunuz ?" şeklindeki sorusuna, O'nun verdiği yanıt ise şöyledir :

" – Tamamını okudum ; övgüye değer bir kitap , onu tamamiyle anladım ! "

O, daha sonra bu kitabın içeriğiyle ilgili her soruyu doğru yanıtlamıştır.

Riemann matematiğin çeşitli konularıyla ilgilenmiştir. O'nun ünlü olmasına ilişkin konu ise, kendi adıyla anılan geometri olacaktır : *Riemann Geometrisi...* O bu konuda hazırlamış olduğu bildirisinde şöyle diyordu :

" Demek ki, uzayın içinde olan gerçek, ya süreksiz bir tür varyasyon oluşturmaktadır ya da onun dışında kendine etki eden bağlayıcı kuvvetler içinde metrik bağıntılarının esasını aramalıdır. Bu sorunların açıklaması ancak bugüne kadar gerçekleşmiş olan ve Newton'un esas olarak kabul ettiği olaylarla verilebilir. Bu kabulün, deneyimin açıklamadığı diğer olaylardan dolayı değiştirilmesi zorunlu görülmektedir.

Benim yaptığım gibi, genel yoldan başlayarak girişilen araştırmalar dar görüşlerden dolayı karşımıza çıkan engellerin ortadan kaldırılmasına ve dünyadaki her şeyin birbirine olan sıkı bağlılığına ait bilgilerin gelişiminin, geleneksel olarak verilecek kesin karar altında ezilmesinden kurtarılmasına yarayacaktır. Bu ise bizi bir başka bilimin – **fizik biliminin** – bölgesine götürmüş olacaktır. Sözü geçen şu etüdün konusu, daha ileri gitmemize engeldir. "

İşte Riemann bu açıklamasıyla, daha önce ünlü Rus matematikçileri arasında yer alan ve kendi adıyla anılan geometrinin kurucusu olan Nicolas İvanovitch Lobatchewsky (1793-1856)'nin geometrisinden de ötede bir yerlere varmak istediğini anlatmak istemektedir. Artık, bir süreden beri, *Öklidien Olmayan Geometrilere*'den söz edilmektedir ve yeni yeni arayışlar içinde, bu alana da el atılmış bulunmaktadır. İşte daha 23 yaşlarında iken, 1816 yılında kendisine ordinatör profesörlük verilebilecek kadar üstün bir matematikçi ve bilgin olan Lobatchewsky, buna iyi bir örnek oluşturmaktadır. Riemann da bu alanda ilginç bir savla geometrisini savunuyordu. Temelinde oldukça karmaşık kavramları içeren bu açıklamaları, bu konuyla ilgilenmeyen matematikçilerin bile ilk başta anlamalarında güçlük çekeceklerini doğal karşılamamıza karşın, bu ayrıntıların her okuyucudan anlaşılmasını beklemek ve istemek büyük bir haksızlık olacaktır. Bu nedenle, daha fazla ayrıntılarına girilmeden, kısaca şu özet verilebilir :

Öklid geometrisinde, bilindiği gibi, "düzlemde, iki nokta arasındaki en kısa yol, bu iki noktayı birleştiren düz çizgi (doğru parçası)dir." İşte Riemann, dün-

yayı temel alarak ve düzgün bir küresel şekil oluşturduğunu düşünerek, hangi konumda olursa olsun, “küre üzerinde, iki nokta arasındaki en kısa yol, bu iki noktanın buldukları daire yayı üzerindeki yay parçasıdır” diyordu. Çıkış noktası bu olduğuna göre, hipotezlerini de buna göre düzenliyordu. Böylece giderek yüzey üzerindeki eğrilerden *jeodeziklere* ulaşılır ki bu da yeryüzü ve uzay incelemelerinde yepyeni bilimlerin ve konuların ortaya çıkmasına neden olacaktır. Bu açıklamalara göre, “düzlemdeki doğru parçasına” bu kez, “küre üzerindeki yay parçası” karşılık gelmektedir. Düzlemdeki doğruya da küredeki büyük daire karşılık gelir. Yunanca’da ‘toprak’ ki burada *arz* anlamında kullanılmakta olup sözcük  $\tau\eta$  (okunuşu : je) ile başladığından, herhangi bir yüzey üzerinde herhangi bir noktayı birleştiren bütün ekstremumlara bu yüzeyin *jeodezikleri* adı verilmektedir.

Riemann’ın ölümü oldukça hazindir. Devrin amansız hastalığı, zayıf vücudunu sonunda esir almış ve ölümcül verem hastalığına tutulmuştur. Yıl 1865 tir ve Riemann henüz otuz dokuz yaşındadır. O’nun tedavisi için İtalya’ya gitmesine izin verilmiş ise de bunlar gerçekte birer teselliden ibarettir. Sonunda, O, 20 Temmuz 1866 günü yaşama veda etmiştir.

Bu çağda her bitiş, gerçekte bir başlangıcı simgelemektedir. Riemann’ın ölümü de bunlardan biridir. O’nun bıraktıkları, matematiğin kendi içinde bazı gelişmelere kaynak oluşturmakla birlikte, matematiği kullanan bir çok alanda, yeni araştırmalar için gerekli malzeme de sunulmuş olmaktadır.

Kendisinden sonra gelen kuşağın, O’nun yapıtlarından yararlanarak, çok daha gelişmiş matematik kavramlara ulaşmış olacağını söylemek bir kehanet olmasa gerek. Bu düşüncüyü daha da genişleterek, düşünce dünyasında ve felsefede olup bitenler için de yaygın bir ifade haline dönüştürebiliriz. Ancak buradaki gelişmeler, diğerlerine göre daha karmaşık bir yapı göstermektedir. Aşağıda, örneğin *dil* üzerine yaptığımız bazı çözümler bunu bir parça olsun doğrulayacaktır. Modern mantığın içeriğinde *dil örgüsü* bir bütün olarak, daima en önce dikkate alınmaktadır. Bu nedenle, bu mantıkla uğraşanların bir kısmı da *dil* ve *üst-dil* teorilerine yönelip, burada bir yol ayırımına gelmiş bulunmaktadır. Buna bilhassa bazı paradoksal durumların tartışılması neden olmuştur.

Doğal olarak *mantığın güvenilirliği*, çelişkilerden ve paradokslardan arınmış olmasıyla olanaklıdır. Çelişki, bir bakıma, araştırılarak belirlenebildiğine göre, tek ve en önemli sakınca *paradoksal durumların* var olabileceğidir. Eğer bu tür paradokslar var ise, bunlar çözümler sırasında ciddi problemlere neden olabilmektedirler.

Daha önceleri, ilk bölümlerimizde paradokslara ilişkin bazı incelemelere yer verilmiş olduğu anımsanmalıdır. Bu konuda, ünlü ve adı bilim tarihine geçmiş bir çok paradokstan örnekler verilmiştir. Bunlar modern bilim çağında ulaşılan

bilgiler yardımıyla yeniden değerlendirilirse, bunlardan bir çoğunun artık paradoks olmaktan çıktığı anlaşılacaktır. Özellikle *kümeler teorisi*ndeki gelişmeler ve *sonsuz kavramının* özenle tanımlanmasından sonra, ulaşılan noktada en çok bu gibi hususlar dikkat çekmektedir.

Paradoksların incelenmesinde ve ifade edilmesinde ortaya çıkan *Tipler Teorisi* de ilginç bir yol ayrımı olmaktadır. Yukarıda, sözü edilmiş olan dil ve üst-dil, bir sınıflama, bir yol ayrımıdır. Bir *dil teorisi* oluştuğunda, bunun dil'i, üst dil olur. Burada kullanılacak *sözcük* ve *cümle* gibi terimler de üst dil'e aittir. Bunun yazı dilinde de ifade biçimleri vardır. Örneğin, bu alıntı yapılmış sözcükler için ise, bu sözcükler, tırnak arasına alınarak "buz" şeklinde yazılır. Bu üst-dil'e geçiştir. Şimdi :

"Buz" sözcüğü ; b , u , z harfleri kullanılarak oluşturulmuştur. cümlesiyle,

"Buz , suyun donmuş halidir. "

cümlesi karşılaştırıldığında, "buz" sözcüğüne yaklaşımdaki bu kavram farkı, derhal ve apaçık anlaşılacaktır. Bu iki dil ayrı tutulmadığı takdirde, bazı paradoksların ortaya çıkması kaçınılmazdır. Buradan varılacak olan yargı şudur : "dil düzeyindeki ayırım, mantığın zorunlu ön koşullarından biridir." Bu nedenle, rastgele söylenmiş ve paradoksal bir içeriği olan ifadeler artık, mantık dili tarafından reddedilmektedir. Örneğin,

- Şu anda söylediğim yanlıştır !

gibi bir ifade, çelişkiye neden olur. Çünkü cümle doğruysa, yanlıştır ; yanlışsa, doğrudur. Öyle bir dil, dil ayrımı kuralına uymadığı için anlamsız sayılmaktadır. Aynı zamanda da, *dil düzeyi kuralı*'na ters düşmektedir.

Modern mantığın *üst-dil teorisi* ile ilgisini kuran iki temel kavram : *Sentaks* ve *Semantik*' tir. Bu deyimlerin ansiklopedik dilde tanımları şöyle verilmektedir :

*Sentaks Sistemi* ; dili konuşanlara veya dildeki deyimlerin anlamına baş vurmaksızın, dili bütünüyle biçimsel bir açıdan inceleme olanağı veren kurallar sistemidir.

*Semantik Sistemi* ; bir dili ilgilendiren ve bu dilin önermelerinin neler olduğunu, bir önermenin neyi belirttiğini ve hangi koşullarda bir önermenin doğru olabileceğini açıklayan yasalar sistemidir. (\*)

Modern mantığın temel yasalarının düzenlenmesinde kullanılan semantik sistem şu temel özelliklere sahiptir :

- Ayrı kategorilerde yer alan, sembollerden oluşan bir *lügat* ;

(\*) Meydan-Larousse ; Büyük Lügat ve Ansiklopedi, Cilt 11, Meydan Yayınevi, 1973, İstanbul, s. 165 ve 187

- Bir semboller dizisinin, bir önerme veya bir cümle olup olmadığını belirleyen *kuruluş yasaları* ;
- Bir önermenin neyi belirttiğini belirleyen, *işaretleme yasaları* ;
- Bir önermenin doğru olup olmadığını belirleyen *gerçekleme yasaları* ...

Semantik Sistem'in ayrıca şu gibi özellikleri de vardır : “ Bu sistem *değişkenler* adı verilen bir semboller lügatini kapsar. İşaretleme yasalarından önce, *değerler yasaları* oluşturulur. Bu şekilde, her değişkenin, kategorisi için değişkenlerin değerlerini oluşturmaya elverişli varlıkların (nesnelerin) neler olduğu anlaşılır. Daha sonra *belirleme yasaları* ortaya konur. Böylece hangi nesnelere için önermesel olanlar belirlenir, yani serbest değişkenleri kapsayan önermelerin hangileri olduğu böylece belirlenebilecektir. Bu şekliyle *işaretleme yasaları* bir önermenin neyi belirttiğinin bilinmesini sağlar. “

Şimdi de *Semiyotik* deyiminin açıklanması ile, bu konuda bir genişleme sağlanmaya çalışılacaktır. Burada temel kavram, sembollerin egemenliğine dayalı bir dil'in varlığı üzerine oluşturulan kuramsal bir yapılandırma. Bunun iki temel örneği ise ‘matematik ve modern mantık (sembolik mantık)’tır.

Semiyotik'te dile verilen yere göre, iki ayrı inceleme söz konusu olmaktadır. Birinci eğilim, dili daha genel bir çerçeve içine oturtmaktadır. Çeşitli iletişim biçimleri, sembolleşmiş birer araç olarak düşünülür. Örneğin çeşitli bayraklar, duman ile verilen işaretler birer sembolik belirtidir ve önceden tanımlanmış ise bir anlatım aracı olarak bir dil'in birer ögesidir. Öyleyse dil de bunlar gibi bir şeydir. Bu görüşün temsilcileri Peierce ve Morris olmuşlardır. İkinci eğilim ise, insan bilimlerinden çıkmıştır. Burada diğer bütün işaretlerin, dildeki gibi eklenmiş olduğu kabul edilmektedir. Doğal olarak dil'in belirleyici ve ayrıcalıklı bir yeri vardır. İnsan bildirişiminin tümüne dilin yansması, semiyotik'in konusu olmaktadır.

Bu açıklamalarla, semiyotik'in her zaman kesin ve belirgin bir sonuç vereceği anlaşılmamalıdır. Dar anlamda ele alınırsa, semiyotik var olan işaret sistemlerini konu edinmektedir. Örneğin *Mors Alfabeti* bu işaret sistemlerinden biridir. Keza *trafik sinyalizasyonu* böyle bir semiyotik sistem sayılabilecektir.

Bu dar anlayışın karşısına, geniş anlamda bir kavrama konursa, bunlardan bir genellemeye gidilerek,

“ *İnsan sembol kullanan canlıdır.* “

denilebilecektir. Yani işaretle anlaşılan insan için, her sembol sistemi bir *üst-dil* oluşturur. Böylece bir semiyotik kavram oluşur. Semiyotik'in uygulama alanı, insanların ilgi alanına giren bütün bilimler için yaygın bir ortamdır.

Semiyotik terimini ilk kez kullanan John Locke'dur. Kendisinden önceki sayfalarımızda söz edilmiştir. O, semiyotik'e, bilimlerin sınıflandırılması yapıldığı bir sırada yer vermiştir. İki yüz yıl sonra filozof Ch.S.Peierce işaretlerin kulla-

nılması yönünde bir çok incelemeler yapmıştır. XX. y. y. in başında da F. de Saussure, bir semiyoloji veya genel işaretler biliminin varlığını ileri sürerek, dil biliminin bunun bir parçası veya devamı olduğu savını ileri sürecektir. 1940 yılından bu yana, bu konuda daha köklü çalışmalar yapılmaktadır. Bu konuda hayli eser verildiği de gözlenmektedir. Bu alandaki çalışmalarınıyla sivrilenler ve konuya ilişkin eser verenler arasında başı çekenler : W. Morris, A. Tarski, R. Carnap, F. Gonseth, E. Buyssens ve R. Barthes olmuştur.

*Mantık (Eseme)* dil'in sadece tanıma yetisi ile ilgili kısmını kullanır. Modern mantığın gelişmesi, bu yaklaşımın sonucu bir başka bilim dalının ortaya çıkmasına neden olmuştur ki o dal da *Semantik*' tir. Yukarıda da belirtildiği gibi, bu bilim, dilin mantıkta ele alınmayan ve alınmaması gereken özelliklerini incelemektedir.

Bir yaklaşıma göre ; mantık, felsefenin teknik koludur. Her filozof için gerekli ve hatta zorunlu bir malzemedir ; bir tür araçtır. Eski tür mantık ile yönlenen filozoflar ya da felsefeciler uzun bir süre modern mantığı matematik ile bir arada ele alınması gerektiği görüşünde ısrar etmişlerdir. Bu mantığın, kendilerinin dışında geliştiğini düşünerek, onu adeta dışlamışlardır.

Ancak onlardan sonra gelen kuşaklar artık böyle düşünmemektedirler. Yani genç ve çağdaş felsefeciler, çağın gereklerine uygun düşünce üretmenin zorunlu olduğu bilincine uyum göstererek, eskilerin tutucu tavırlarından vazgeçmiş görünmektedirler. Artık modern mantığı bir sembolik mantık olarak benimseyip, gereğinde bir matematikçi gibi düşünerek de felsefe yapılabileceğini görebilmektedirler. Sembollerle ve onlardan hareket ederek, onlarla varılan sonuçların ve bunlardan elde edilen yorumların gerçek ile ne kadar bağdaştığını görebildiklerinden ona inanmaktadırlar. Artık *spekülatif felsefe* yapma devrinin çoktan geçtiğini ya da kapandığı çok iyi bilmektedirler.

Öğrencilerimiz matematik öğrenimine başlarken, bu mantığı tanıdıkları ilk günlerde biraz bocalamalarına karşın, kısa süre sonra konuya ısındıklarında, artık sembelleri kullanarak mantıksal çözümler yapmayı ve yorumlamayı becerebildikleri ve kimilerince bunun giderek tutkuya dönüştüğü gözlenebilmektedir. Modern Bilim Çağı'nın insanının, günümüzde yaygın bir uygulama alanı bulan *internet ile iletişim* konusunda ulaştığı düzey, ancak bu gibi, çağdaş kavramlarla yetişen ve uyum gösteren insanlar tarafından sağlanmıştır.

Yukarıda değinilmiş olan konuya yeniden dönüp, bir bağlantı kurarak, bu kez matematiğin bir başka dahi çocuğu Cantor'u anımsamak istiyoruz.

Cantor, *kümeler teorisi (set teorisi)* üzerine yapmış olduğu bütün araştırma ve buluşlarıyla, pek çok konunun açıklık kazanmasına da katkıda bulunmuştur.

XX. y. y. ortalarından sonra, yeni kurulan mantık devreye girdiğinde, üst düzeyde ve en etkin uygulama alanını kümeler teorisi içinde bulmuştur. *Küme*

sözcüğü, felsefeci Aristoteles mantığında sözü edilen *sınıf* kavramıyla birleşebilir ; oysa bir matematikçi gözüyle bakıldığında bu kavram o kadar farklı bir oluşumu simgeler ki, iki yaklaşım hemen hemen taban tabana zıttır. Gerçi her ikisinde de temeli oluşturan öğeler vardır, ama bunların temsil ettikleri nesnel değerler farklıdır.

Dil ve üst-dil teorileri hakkında yapılan bütün açıklamaların ötesinde, XX.y. y. başında felsefeye egemen olan yaklaşımın *Pragmatizm* olduğu saptanmıştır. Bu felsefenin vatani, Amerika Birleşik Devletleri'dir.

Amerikalı ünlü filozof ve aynı zamanda psikolog William James (1842-1910) *Pragmatizm* adlı kitabını 1907 yılında yayımladığı zaman, konuyu bütün ayrıntılarıyla ve sistematik bir tarzda sunmuş oluyordu. Bu felsefe, A.B.D.'de büyük ilgi görüyor ve taraftar buluyordu. 'Pragmatizm' sözcüğü, ilk kez James'in ağzından çıkmış değildir. Bu sözcüğün önceliği vardır ve bu öncelik 1870 li yılların başlarında Charles Sanders Peierce (1839-1914) adlı düşünürü aittir. Aynı felsefenin, İngiltere'deki temsilcisi ve savunucusu ise, Oxford Üniversitesi profesörlerinden F.C.S.Schiller(1867-1934)'dir. *Çağdaş Pragmatizm* akımının öncülüğünü yapan zat ise, Kolombiya Üniversitesi profesörlerinden John Dewey (1859-1952) olmuştur.

*Pragmatizm*, pratik değer, yani başarının, gerçeğin ölçütü olduğunu öne süren bir tür, deneyci bir felsefedir. Sonuç olarak, bu anlayışa göre, ister doğal ister toplumsal bilimlerde olsun, pratik yarar unsuru içermeyen kuram, doğru olarak kabul edilmeyecektir. Temel esas, '*uygulamada ortaya çıkacak yarar*'dir. Bu felsefe, Amerikan vatandaşına mal olduğu gün, toplumun anlayışı ve yaşam felsefesi de değişmiştir. Özü itibariyle de *Rasyonalizm* ile ters düşmekte ve hatta yer yer çatışmaktadır.

Akılcılığı temsil ettiği bilinen *rasyonalizm*de bir önerme ya da bir kuram, salt yararlı olduğu için değil, gerçek olduğu için öğrenilmesi yararlı bulunmaktadır. Bu nedenle varlığı tartışılmadan kabul edilmektedir. Oysa 'Pragmatizm'de öncelik fayda unsurundadır ve bu ilkesiyle de rasyonalizme aykırı bulunmaktadır. Böylece toplumlar tarafından benimsenen bu tür felsefeler, toplumların yaşam ve inanç felsefesini de etkilediğinden, ortaya farklı toplum modelleri çıkmaya başlayacaktır. Toplumları etkileyen ve onların yaşamlarını yönlendiren, daha çok bu tür felsefelerdir. İleride, bunların daha farklı çeşitleri de tanıtılacaktır.

Bu kitabın temel amacı salt metafiziği inceleme ve irdelemek olmadığına göre, bu tür felsefe oluşumlarından çok derinlemesine olmasa da, yeterince söz edilmesi ilke olarak benimsenmiştir. Temel fikir oluşturulana ya da esas konu ile ilişkilendirilene kadar, konu yeterince açıklanacaktır.

Bir çok çağdaş felsefi görüş, toplum katlarını etkilediği oranda, yukarıda da değinildiği gibi, o toplumlar içinde yaşamı biçimlendirmede ve hatta yaşam fel-

sefesini oluşturmada mutlak olarak bir gereksinmeye dönüşmektedir. Bu elle tutulur ; gözle görülür bir şey olmadığından, bunu anlamak ve yukarıdaki savın geçerliliğini kanıtlamak, ancak ya çok özel araştırmaları ya da çok güçlü sezgileri gerektirmektedir. Tarih boyunca toplumların uygarlık düzeylerine göre yapılacak bir inceleme, bir analiz ; bu konuda bir çok gerekçe bulmamıza yardımcı olabilecektir. Bütün bu açıklamalardan sonra *Pragmatizm* ve *Pragmatikler* hakkında şu bilgilere ulaşmak da elbette yararlı olacaktır.

Pragmatistler bilgiyi değerlendirirken, bir çok görüşten farklı kalmaktadırlar. Nasıl ki *Probabilistler (Olasılıkçılar)* bilimsel ve rasyonalist yöntemlerden, olanaksız varsaydıkları kesinlikte sonuç beklemiyorlar, sadece olasılık üzerinde duruyorlarsa ; pragmatistler de, inançları yapılamak için, bizi diğer yöntemleri izlemeye davet etmektedirler. *Bilimsel gerçek* denilen şey, bir pragmatist için, ancak '*fayda unsuru*' ile test edilebilmektedir.

Belleğimiz için çok değerli olan, olay sıralamalarını yani kategorileri oluşturmayı ve aralarında yaşadığımız ve bir çoğunu kendimizin ürettiği olayları önceden sezinleyerek önlemler almaklığımızı, bilime ve onun koyduğu yöntemlere borçlu bulunmaktayız. Yalnız şu noktanın iyice aydınlanmasında yarar vardır ki bilim, yaşamsal problemler hakkında bize bilgi vermemektedir.

" *Bilim, amacın uygulanmasına yarayan bir araç, bir alettir. Bilim, bir takım başarıların bileşimidir.* " (\*)

Bu tanım ve düşüncelerden yola çıkarak, pragmatizmin yeni bir dünya görüşünün oluşturulmasında ne kadar etkin olduğu kolayca anlaşılmaktadır. Bilindiği gibi, son keşfedilen anakara olduğu için Amerika'ya *Yeni Dünya* denilmiştir. Pragmatizm de Amerika'da yaşayanların büyük kesiminin benimsediği bir felsefe olmuş ve oradan bütün dünyaya yayılmıştır.

Bu felsefenin sadece günlük yaşamı anlamada veya onu yönlendirmede kullanıldığı zannedilmemelidir. Bu, bir bütün olarak düşünülmelidir. Yani bir yandan da, bilime yaklaşımda da benimsenen ilkeleri vardır. Bilim adamları arasında, bu felsefeden kaynaklanan bir tartışma konusu da şudur :

" *Klasik bilim yapma çağı geçmiştir ; artık çağın istediği bilimi yapma zamanıdır !* "

Bu anlayışın liderliğini A.B.D.deki bazı bilim adamlarıyla, onlar gibi düşünmekte olanlar yapmaktadır. Günümüze doğru, yeni bir çok bilim dalının ortaya çıkmasında, bu pragmatik felsefenin rolü olduğu kesindir. Bu şekilde, özellikle empirik bilimlerle ilgilenenlerin daha somut ve gerçekçi yaklaşımlarıyla şekillenen bu gelişmeler, bir çok konunun da birbirine çok yakınlaşmasına neden olmaktadır ki, artık çeşitli bilim dallarında ortak çalışmalara gidilmesi kaçınılmaz

(\*) Suut Kemal YETKİN, *Metafizik*, M.E.B.Yayımları, 1932, İstanbul, s. 55



hale gelmiştir.

Pragmatizm'in, William James tarafından ortaya atıldığı 1907 yılı esas alındığında, A.B.D.inde bu felsefe etrafında yeni bazı oluşumların tohumları serpilirken ; dünyanın diğer bir köşesinde, Rusya'da 1905 yılından itibaren başlayan siyasi hareketler, Çarlık Rusya'sının yerine yeni bir yapılanmayı hızlandırıyor-du. 1917 devrimi olarak adlandırılan hareketle tamamlanan bu sürecin kısa öyküsü, aşağıda özetlendiği gibidir :

1689-1825 yılları arası, Rusya'nın Avrupalılaşıma çabaları içinde geçmiştir. Bundan sonraki 1825-1917 süreci, Rusya'nın otokrasiye geçiş ve modernleşme çabaları ile geçmiştir. Rusya'nın bir anayasasının olmadığını anlayan subaylar gizli dernekler kurarak, 1815-1818 yılları arasında gizliden gizliye bir ayaklanma hazırlığına girişmişlerdir. Bu tarihlerde iktidarda Çar I.Nikolay (1825-1855) bulunmaktadır. Bu hareketlerin şekillenmesinde, Fransa'da gerçekleşen özgürlük hareketleri örnek olmaktadır. 1825 yılında, Çar I.Nikolay'ın tahta çıktığı sırada başlatılan ayaklanma bastırılacak ve ordu içinde önemli bir temizlik yapılacaktır.

Bürokratların egemenliği su yüzüne çıkmış ve sansür, devlet işlerinin önemli bir parçası haline gelmiştir. Ancak Rusya'da bu türden çeşitli hareketler devam edecektir. İran ve Osmanlı Devletleriyle savaşılmak zorunda kalınmıştır. 1828-1829 Rus-Osmanlı savaşı, ancak 1833 yılında, *Hünkariskelesi Andlaşması* ile son bulacaktır.

1855-1881 yılları arasındaki süreçte, Rusya'nın başında Çar II.Aleksandr ile Çar III.Aleksandr vardır. Bunlar, bir çok yenilikler yapmışlardır. Çeşitli toprak ve hukuk reformları, bu yıllara rastlamaktadır. Bununla birlikte Rusya'da farklı hareketler görülmeye başlayacaktır. Yer yer grevler ve işçi hareketleri, giderek ideolojik yapıda birer gövde gösterisine dönüşmeye başlamıştır.

İşçi hareketleri, 1896 yılında ilk kez Kiev, Moskova, Petersburg Üniversitelerinde gerçekleşen ayaklanmalara kadar uzanmaktadır. 1901 Mart ayında da bu kez köylüler ayaklanmıştır. Bu çalkantılı yıllarda, içten ve dıştan oluşan siyasi baskılar ve toplumdaki birikim ile birleşince, son olarak 9 Ocak 1905 günü *Kanlı Pazar* olarak adlandırılan büyük olayların yaşanmasına neden olacaktır. Bundan sonra da Rusya uzunca bir süre, bir sonraki devrime kadar, deyim yerinde bulunursa, "hop oturup, hop kalkmış" olacaktır.

Rus devrimi, asla bir Fransız devrimi değildir. Gerek ortaya atılış biçimi ve gerekse sonuçları itibariyle karşılaştırıldığında, Fransız devriminin insanlık ve uygarlık ve hatta biraz daha uca kaçarak demokrasiye olan katkısı, elbette diğerinden kat be kat üstündür.

Rus devrimi'nin tek ve en önemli etkisi, yeni anlayışta bir devletin kurulmasıdır ki bu da sonucu itibariyle daha çok siyasi ve doktriner bir ağırlık taşımak-

tadır.Yeniden yapılanmanın, Rusya'ya ya da yeni adıyla Sovyetler Birliği'ne ne kazandırıp kazandırmayacağı bizi o kadar ilgilendirmemektedir. Biz daha çok, bu oluşum sonunda ortaya çıkan yeni devletin politikalarıyla, bilime nasıl yöneleceğini ve ne gibi katkılarda bulunacağını izlemekle yetineceğiz.

1917 yılına gelindiğinde, Şubat, Nisan, Haziran, Ağustos ve son olarak da Ekim ayında, neredeyse her iki ayda bir çeşitli kargaşalar yaşandıktan sonra, 26 Ekim 1917 de son kez yapılan bir kongrede üç temel sorun görüşülerek, devrim ile başarıya ulaşıldığı böylece noktalanmış olacaktır.

Bir süre karşı hareketler görülmedi değil... Bunların çoğu kanlı bir şekilde bir kısmı da siyasi ortamlarda bastırılacaktır. Bu şekilde dev bir ülke kuruluyor ; Sovyet iktidarı ilan ediliyor ve bu yeni ülke için rejim olarak *komünizm* benimseniyordu. Bu şekilde '*sosyalizme geçiş süreci*' de başlatılmış oluyordu.

Ekonomik durum, bu noktaya varıldığında hiç de iç açıcı değildi. Bu koşullarda ortaya konan ekonominin ayakta durabilmesi için, işçilerden istenilen ve beklenen şeyler vardı. Savaşın etkileri ve iç kargaşalar, bu durumun başlıca nedenleri olarak gösterildiğinden, işçilere verilen öğütler, giderek öğüt olmaktan çıkarak birer yaptırım haline dönüşecektir. Sonuçta yine sıkıntıyı çeken işçi sınıfı olmuştur.

Kurumlaşmalar öne çıkacak ve toplum disiplini, bu kurumlar yardımıyla yürütülecektir. Bilim ve tekniğin çeşitli alanlarında uzmanlara gereksinme olduğu görülmeye başlandı.Proleterya henüz kendi uzmanlarına sahip değildi ki bu durumda *uzman burjuvalardan* yararlanmak, istenmese de kaçınılmaz oluyordu.<sup>(\*)</sup>

Ekim devriminin genel tarih bakımından önemi, tartışılmayacak kadar açıktır. Bu devrim, diğer bir çok ülkeye, sonuçları itibariyle ihraç edilmiş olduğundan, sadece Sovyetler Birliği'nde değil, başta Sovyetler Birliği'nin batısındaki komşuları olmak üzere, coğrafi olarak uzak ya da yakın bir çok ülkede de taraftar bulmuştur. Bunun izlerine günümüzde de rastlanılmaktadır.

Bu hareketten en çok etkilenen anakara, hiç tartışmasız Avrupa olmuştur. 1917 yılı ve öncesinde, 1912-1914 yılları arasında yaşanan *Balkan Savaşı*, Avrupa'nın bir kısmı ile Osmanlı Devleti'nde büyük yaralar açmıştır. Bunun hemen sonrasında bütün bir Avrupa'nın içinde olduğu bir büyük savaş ; *I.Dünya Savaşı* yaşanacaktır ki, bu da 1914-1918 yıllarını kapsayacaktır. Çökmekte olan Osmanlı İmparatorluğu da kaçınılmaz olarak, bu savaşın içinde yer almak zorunda kalacaktır ki bu da 600 yıllık bu koca imparatorluğun sonunun bir başlangıcı olacaktır.

Savaş kapsamlı, yaygın ve çeşitli cephelerde aynı anda gerçekleşiyordu. İnsanlık için felaketlerin yaşandığı, geçmek bilmeyen yıllardan sonra nihayet bir

(\*) Devrimler ve Karşı Devrimler Ansiklopedisi, Cilt I, Gelişim Yayınları,1975,İstanbul,s.182

son aranmaya başlanacaktır. Bir çok kayıplardan sonra 14 Mart 1914 günü varılan bir andlaşmayla, Balkan savaşı sona erecektir. Osmanlı Devleti'nin kolu, kanadı kırılmıştır. Ancak ne var ki *tarihi süreç işlemekte*, tarih yazılmaya devam edilmektedir. 1914 yılının 28 Haziran günü Saray-Bosna'da bir suikast sonucu Avusturya-Macaristan veliahtı Arşidük Franz Ferdinand öldürülünce, Avrupa yeniden karışacaktır. Avrupa ikiye bölünecek ve savaşın tarafları belli olacaktır :

*İttifak Devletleri* : Almanya, Avusturya-Macaristan, Osmanlı İmparatorluğu, Bulgaristan ;

*İtilaf Devletleri* : Fransa, İngiltere, Rusya, Sırbistan, Belçika, Lüksemburg, İtalya, Japonya, Portekiz, Romanya, Yunanistan, Karadağ, Brezilya, Amerika Birleşik Devletleri...

İtilaf Devletleri arasında ; Japonya, Brezilya ve Amerika Birleşik Devletleri'nin de yer alması üzerine, bu artık Avrupa'nın savaşı olmaktan çıkmış ; sonuçta, o bir *dünya savaşı* olmuştur : *I. Dünya Savaşı ...*

Bu savaş, yakın tarihimiz olarak, bizleri de çok yakından ilgilendirmektedir. I.Dünya savaşı, resmi kayıtlara göre, 28 Haziran 1914 de başlayıp, 30 Ekim 1918 de Mondoros Andlaşmasının taraflarca imzalanmasıyla son bulmuştur.

Ancak bu süreç Osmanlı İmparatorluğu için devam edecek ; 10 Ağustos 1920 günü *Sevr Andlaşması* olarak bilinen bir dayatmayla, Osmanlı devleti toprakları *Avrupa'lı İtilaf Devletleri* arasında paylaşılacak ve bu plana göre de işgal edilecektir. Son Osmanlı padişahı ülkesinden ayrılarak, düşmanına sığınacaktır. İşte böylece 1299 yılında kurulan Osmanlı Devleti, tarih sahnesinden silinecek, o da diğer bir çokları gibi, *tarihin kulislerindeki yerini* alacaktır.

Bundan sonraki süreçte görülenler, yeni bir Türk devletinin kurulması aşamasıdır. Mustafa Kemal Paşa'nın lider olduğu kurtuluş hareketi başlatılacak ve 19 Mayıs 1919 günü parlayan bir kıvılcım, 29 Ekim 1923 günü Cumhuriyet'in ilan edilmesi ve ***Türkiye Cumhuriyeti Devleti***'nin tarihteki yerini almasıyla parlamış olacaktır. "Osmanlı İmparatorluğu ve Cumhuriyet Türkiye'si" sürecinde konumuzla ilgili gelişmeler, son bölümde ayrıca ele alınacaktır.

XX.y.y.ın ilk yarısına ilişkin bu önemli gelişmeleri böylece özetledikten sonra, şimdi biraz gerilere dönerek, *Modern Bilim Çağı* sürecini pekiştiren olaylar ve onların sahibi insanlar hakkında yeni bilgilere ulaşmaya çalışalım.

Anımsanırsa ; Bay ve Bayan Curie'lerden söz edilen satırların son kısmında, Marie Curie için aynen şu satırlar yer almıştır :

*" Bayan Curie'nin olgunluk yaşları I.Dünya Savaşının çıktığı o şanssız yıllara rastlamaktadır. Ordu için Radyolojik Servis'in kurulması ve geliştirilmesi işinde de çalışmıştır. "*

Bu noktadan alarak bu kez *savaş ve bilim* ikilemi için örnek oluşturacak şu

saptamaları yapmakla, yukarıdaki özet bilgiler arasında bir ilişki kurulmuş olmaktadır.

Bayan Curie, I.Dünya Savaşı sırasında 'X Işını Aygıtı' ile donattığı laboratuvara dönüştürdüğü küçük arabasıyla, savaş yaralıların tedavisi edilmesinde bizzat görev almıştı. Cepheye bu otomobillere ' *Küçük Curie* ' adı verilmişti. (\*)

Bayan Curie, savaş yıllarında edindiği radyoloji deneyimlerini, 1919 yılında yayımladığı *Radyoloji ve Savaş (Radiologie et la Guerre)* adlı eseriyle bilim alemine sunmuş oluyordu. Son eseri ise *Radyoaktivite (Radioactivité)* oldu. Yaşamı boyunca iç içe olduğu radyoaktif ışınların yol açtığı lösemi (kan kanseri) O'nun ölümüne neden olacaktır. O öldüğünde Einstein, O'nun için şöyle diyecektir :

“ *Tüm ünlü kişiler arasında, ünün yozlaştıramadığı tek insandı. “*

Savaş yıllarını yaşayan ve bilimiyle savaşa katkıda bulunan tek bilim insanı elbette sadece bayan Curie değildir. Esasen burada kullanılan bir deyim de oldukça dikkat çekicidir : *savaşa katkıda bulunmak* ...Bu katkı, bir bilim insanının tamamen ön koşulsuz ve tarafsız bir anlayışla ortaya koyduğu biliminden ; teknolojik süreçte nasıl yararlanılmış olmasına bağlı bir çıkarımdır. *Savaş Teknolojisi* de diğer teknolojilerde olduğu gibi baştan sona bilimin verilerini gereksinecektir. Demek ki savaş teknolojisinin temel dayanağı *bilim*'dir. Bu durum, özellikle II.Dünya Savaşı sürecinde çok daha açık bir şekil alacaktır. Bu nedendir ki hangi konuda olursa olsun, alanındaki uzman kişiler, savaşlarda çok daha önem kazanan bir kimlik sahibi olmaktadır.

Belki ulusçuluk bu bağlamda bir ayrıcalık noktası olmakla birlikte, bazen de bir çıkış noktası olabilmektedir.

Şimdi bu aşamada, biraz daha gerilere dönerek belirli bir tarihten itibaren, bilimin ürünü olarak teknik ve sosyal alanlarda ne gibi gelişmelerin yaşandığını izlemeye çalışalım. Bunları önceden olduğu gibi, bir sıra ve kronolojik bir düzen içinde sunalım. 1850-1910 yılları arasını kapsayacak şekilde yapılacak araştırmamızın ilk konusu *matematik* olarak seçilmiş olsun...

Bu sürecin başında ilk dikkat çeken ad Riemann'dır. Gerçi O'ndan kısa da olsa önceden söz edilmişse de, burada bir kez daha O'ndan söz etmek, bütünlüğü tamamlaması nedeniyle yadırganmamalıdır. Bir Fransız matematikçisi Joseph Liouville (1809-1882) kendi adıyla anılan bir *diferansiyel denklem* bulunduğu gibi, aşkın (transandant) sayıların varlığını ilk kez kanıtlayan matematikçi olmuştur. Bir diğer Fransız matematikçisi Michel Chasles (1793-1880), *Yüksek Geometri İncelemesi (Traité de Géométrie Supérieure)* adlı eserini 1852 yılında yayınladığında, geometride bazı önemli aşamalar gerçekleştiriyordu. Sentetik Geomet-

(\*) Görsel 20.Yüzyıl Genel Kültür Ansiklopedisi, Cilt 1, Görsel Yayınlar, 1984,İstanbul,s.77

ride, bizler tarafından *Şal Bağıntuları* diye adlandırılan matematik ilişkiler, bu matematikçiye aittir.

Geometri konusunda bu süreçte daha çok ilgilenilen konu *Öklidiyen Olmayan Geometrilere*'dir. Bu konu, *Öklid Dışı Geometri* olarak da adlandırılabilir. 1855 yılında da Lobatçevskiy bu geometri ile ilgili çalışmalar yaparak adını duyurmuştur. 1858 yılında İngiliz Arthur Cayley (1821-1895), *Matris Hesabı* ile ilgili çalışmalar yaparak, bu konunun çok daha ayrıntılı olarak tanınmasına katkıda bulunacaktır. Neredeyse günümüzde kullandığımız mükemmeliyete erişmesini sağlamıştır. Bu o tarihlerde çok önemli yeniliklerdir ve bu gibi konularla matematik soluklanmaktadır.

1871 yılında bir yeni hareketlilik göze çarpmaktadır. Örneğin bu yıl içinde bir Alman bilim adamı Richard Dedekind (1831-1916), cebirde *İdealler Kuramı*'nı ortaya atıyor ve ayrıca *Dedekind Kesimi* olarak adlandırılan bir kuramsal açıklama ile *İrrasyonel Sayılar*'ın varlığı kanıtlanmış oluyordu. Bu çalışma 1872 yılında gerçekleşmiştir. O yıl içinde, bir diğer Alman matematikçisi Felix Klein (1849-1925), *Grup Kuramı*'nı geometriye uygulamaya çalışıyordu. 1873 yılı ise yeni oluşumlara gebeydi. Fransız Charles Hermite (1822-1901), ileri düzeyde analiz konularıyla ilgileniyor ve *Eliptik Fonksiyonlar* hakkında yeni kavramlar oluşturuyordu. Bu arada *e sayısı*'nin, bir aşkın (transandant) sayı olduğu kanıtlanıyordu. 1874 yılında ise bu kez sahnede Cantor vardır. O'nun adı da daha önce bir iki yerde geçmiş olmalıdır. Ancak bu akış içinde O'ndan bir kez daha söz etmek kuşkusuz yerinde olacaktır. Bu Alman matematikçisi George Cantor (1845-1918) *Kümeler Kuramı* ve *Sonsuz Kavramı* üzerinde duran ve bunlarla matematiğe önemli katkılarda bulunan bir bilim adamı olmuştur.

1881 yılında, Fransız bilim adamı Henri Poincaré (1854-1912), Diferansiel Denklemler'in çözümü için bir genel yöntem geliştirecektir. Alman bilim adamı Ferdinand von Lindemann (1852-1939) ise  $\pi$ 'nin, aşkın sayı olduğunu göstermektedir. Böylece dairenin hesabında kullanılan  $\pi$  sayısının bu karakteri, dairenin kare alanıyla özdeşleşmesinin olanaksız olduğunu ortaya koymuş olmaktadır. Bu kanıtlanma 1882 yılında gerçekleşmiştir.

1884 yılında ise İtalyan Gregorio Ricci-Curbastro (1853-1925), *Soyut Diferansiel Hesabı* yani diğer adıyla *Tensör Hesabını* yaratıyordu. 1897 ve 1899 yıllarında Alman matematikçisi David Hilbert (1862-1943), çok önemli iki kitap yayımlıyordu. Bunlardan ilki *Sayılar Kuramı* ile ilgiliydi. İkinci kitap ise Öklid Geometrisi'nin modern aksiyomatik yapılaşmasını sağlayan eseri idi. Bu eserden daha önce de söz edildiği anımsanmalıdır. Hilbert aynı zamanda bir filozof ve mantıkçi olarak da kabul edilmektedir. Ancak O bu çalışmalarını ve verdiği eserleriyle matematikte önemli bir sayfa açmış oluyordu. Buna 1908 yılında, güçlü bir katkı Zermelo'dan gelecektir. Alman Ernst Zermelo (1871-

1953) tarafından *Kümelere Kuramı* aksiyomlaştırılarak, adeta yeniden inşa ediliyordu. Matematik dünyasında, bu zaman kesintinde, bunlar yaşanırken, diğer bilim alanları da elbette boş durmamaktadır. Şimdi de *fizik* alanındaki yeniliklere ve gelişmelere bir göz atmanın zamanıdır.

1851 yılında *yerin dönme hareketi* hakkında yapılan çalışmalar sonuç verecek, bazı kuşkulu yorumlar açıklık kazanmış olacaktır. Paris'te, Panthéon Kilisesinin kubbesine astığı sarkaç ile bir deney gerçekleştiren Fransız bilim adamı Léon Foucault (1819-1868), bu deney yardımıyla konuyu tanımlamış oluyordu.

Aynı yıl Almanya'da *indüksiyon bobini* bulunuyordu. Alman Heinrich Daniel Ruhmkorff (1803-1877) bu buluşun sahibi idi. 1852 yılında ise, Foucault tarafından *Jiroskop* ve Henri Giffard (1825-1882) tarafından da *Güdümlü Jiroskop* bulunuyordu.

*Gazların Kinetik Kuramı* hakkında, 1857 yılında yapılan açıklamalar, Alman Rudolf Emanuel Clausius (1822-1888)'a aitti. Foucault buluşlarına devam ediyor ; yeni buluşları arasına bu kez *sırla kaplı aynalı teleskop* katılıyordu. 1859 yılında da Alman Gustav Robert Kirchoff (1824-1887), Robert Bunsen'le ortak olarak *Tayf Analizi* hakkında açıklamalar yapıyorlar ; aynı zamanda *Kara Cisimi* tanımlıyorlardı.

Fransız bilim adamı Alphonse Beau de Rochas (1815-1893), kapalı bir kaptaki bir hava-sıvı yakıt karışımının yanmasından doğan termik enerjinin, mekanik enerjiye dönüşebilmesi koşullarını araştırıyor ve bunu sağlayacak çevrimi icat ediyordu. Daha sonra bunun beratını (patentini) de almıştır. 1865 yılına gelindiğinde ise, İngiliz James Clerk Maxwell (1831-1879), *elektrik, mıknatıs, ışık* olgularını birleştirerek, bunlardan *ışığın elektromanyetik kuramını* ortaya koyuyordu.

1868 yılında Avusturya'lı bilim adamı Ludwig Boltzmann (1844-1906) tarafından, bir gaz içinde molekül hızlarının dağılımı yasası açıklanıyordu. Maxwell tarafından 1871 yılında *gazların kinetik kuramı* hakkında çok önemli bir açıklama yapılıyordu. Bu kuram şu şekilde ifade edilmektedir :

“ Bir gazın basıncı, o gazı meydana getiren moleküllerin darbesinden ileri gelmektedir ve ayrıca gazın sıcaklığı da moleküllerin hızıyla orantılı olarak değişmektedir. “

1877 yılında, yukarıda adı geçen Boltzmann tarafından *İstatistik Mekanik*'in temelleri atılmıştır. 1879 yılında ise bir Alman fizikçisi ve fizyoloğu Hermann Ludwig Ferdinand Von Helmholtz (1821-1894), elektriğin tanecikli bir yapısı olduğunu kanıtlıyordu. Amerika'lı fizikçi Edwin Herbert Hall (1855-1938) ise, bir manyetik alanın etkisi altında kalan bir iletkende veya yarı iletkende *manyetik alan* belirmesi ile ilgili ve kendi adıyla anılan yasayı bulmuştur. Bu 1880 yılında gerçekleşmiştir. 1881 yılında da iki Amerika'lı bilim adamı, *ışığın hızı*

ile ilgili ölçme çalışmalarını başlatmışlardır. Edwards Williams Morley (1838-1923) ile Albert Michelson (1852-1931), ışık dalgalarının yayıldığı var sayılan ve esir denilen ortama göre dünyanın olası yer değiştirme hareketlerini incelemeyi düşünmüşlerdir. 1887 yılında, Alman Heinrich Hertz (1857-1894) *foto-elektrik* etkiyi bulacaktır. Deneysel yolla elde ettiği bu sonuca göre, *elektromanyetik dalgaları* bularak ; bunların ışığa özgü bütün özellikleri taşıdığını göstermiştir ki bu Maxwell kuramının doğrulanması anlamına gelmektedir. Aynı yıl içinde Morley ve Michelson, ışık hızının sabit olduğunu kesin olarak ortaya koyabildiklerinden, artık bu deneylerine son vereceklerdir. İsveç’li Svante Arrhenius (1859-1927) ise *elektroliz* ile ilgili çalışmalar yapmaktadır. Bu konuda en önemli çalışması *iyon kuramı* adıyla tanınmaktadır. 1891 yılında ise, İrlanda’lı George Johnstone Stoney (1826-1911) temel elektrik parçacığına bir ad koyuyordu : *elektron*. 1874 yılından itibaren, varlığını savunduğu bu elektronların yükünü hesaplama girişimleri de O’na aittir. Bu çalışmaların devamı olarak, 1897 yılında İngiliz Joseph John Thomson (1856-1940) tarafından, elektronun yüküyle kütlesi arasında bir ilişki bulunduğu savı ortaya atılacak ve bu ölçülebilecektir.

1900 yılı çok önemli gelişmelere tanıklık edecektir. Bu yıl içinde bir Alman fizikçisi olan Max Planck (1858-1947) *kara cisim ışıması* olayını açıklamak için *enerji kuvantaları* ile ilgili ilk savını ortaya koyacaktır. Bu daha sonra, özellikle fizik biliminde çok etkin gelişmelerin başlangıcı sayılacaktır. Böylece, XIX.y.y. sonlarında, fiziğin artık tamamlandığı görüşünde olan Lord Kelvin’e de güzel bir yanıt oluşturmaktadır. Bu konudaki kesin yargıya, beş yıl sonra Albert Einstein ile ulaşılacaktır.

Matematik ve fizikteki bu denli önemli ve güçlü gelişmelerin ve yeniliklerin yanısıra *kimya* alanında da olanlar, gözden kaçmayacak kadar önemlidir. 1850-1910 yılları arasına rastlayan bu süreçte, kimya ile ilgili gelişmeleri de aşağıda izlemek olanağı bulunacaktır.

1853 yılında, bir İngiliz bilim adamı Edward Frankland (1825-1899) kimyada *değer (valans)* kavramını ortaya atmıştır. Danimarka’lı bilim adamı Julius Thomsen (1826-1909) ise kimyasal değişimlerde ‘enerjinin korunması ilkesini’ 1854 yılında açıklamaktadır. Böylece ilk kez *Termo-Kimya*’nın temelleri atılmış olmaktadır.

1856 yılında, İngiliz kimyacı William Henry Perkin (1838-1907) tarafından yapay boyar madde *anilin* bulunuyordu. 1857 yılında ise, *alkol mayalanması (fermantasyon)* ile ilgili olarak, Fransız Louis Pasteur (1812-1895) tarafından yayımlanmış olan eser dikkatleri üzerinde topluyordu. 1858 yılında iki bilim adamı, *karbon atomu* hakkında açıklamalar yaparak bir gündem oluşturmuştur. Alman August Kekulé (1829-1896) ile İngiliz Archibald Scott Couper (1831-

1892), birbirlerinden habersiz olarak aynı konu ile ilgileniyor ve her ikisi de kısa süre aralıklarla 'karbon atomunun dört değerliliği'ni açıklıyorlardı. Burada ilginç olduğunu sandığım bir öyküye de bu satırlar arasında yer vermek istiyorum. Bu gibi özel konular, bilim tarihi için bir ayrıntı da sayılsa, onu zenginleştiren ve ilginç hale getiren ayrıcalıklardır.

Alman bilgin Kekulé'nin anlattığına göre, rüyasında karbon atomlarının dans ederek uzun zincirler halinde bir araya geldiğini ve zincirin bazı halkalarının birleşip kapandığını görmüştü. Bir altıgen yapacak şekilde altı atomdan oluşan benzen çekirdeğinin yapısı, 1856 yılında, bu rüyadan sonra ortaya konacaktır.

Fransız bilgin Marcellin Berthelot, atomların varlığını redderek, yeni doğan bu kimyasal yapı kuramına pek az ilgi göstermişti. Buna rağmen 1854 yılından itibaren alkol, metan ve asetilen gibi maddeleri sentezlemekten de geri kalmamıştır. O'nun empirik yöntemleri, Paris'in önde gelen kişilerinden olan Goncourt ve Michelet kardeşleri heyecanlandırdığı kadar, kimyacıları heyecanlandıramamıştır. Adı geçen kardeşler O'nun araştırmalarında felsefi bir nitelik bulmaktadırlar. Termokimya ve Kimya Tarihi ile ilgili eserler vermiş olan Berthelot, cumhuriyet dönemi bilginlerinin ideal bir örneği sayılmıştır. O siyasi yönüyle de tanınacak ; önce Eğitim Bakanı, sonra da Dışişleri Bakanı olacaktır. 1907 yılında yaşama veda eden Berthelot için muhteşem bir cenaze töreni düzenlenmiş ve devlet töreni ile toprağa verilmiştir. (\*)

Kimya alanındaki buluşlar ve çalışmalar birbirini izlemektedir. Buna koşut olarak, bu konudaki gelişmeler de o denli bir ivme kazanmaktadır. 1861 yılında *sezyum* ve *rubidyum* elementleri keşfedilecektir. Fransız Ernst Solvay (1883-1922) ise kendi buluşu olan bir yöntemle *sodyum-karbonat (soda)* yapmayı başarmıştı. 1866 yılında ise, yukarıda adı geçen Berthelot, benzenin sentezini yaparak, adını bir kez daha önemli bir buluşa yazdırmayı başarıyordu. 1867 yılında da iki Norveç'li bilim adamı Cato Guldberg (1836-1902) ile Peter Waage (1833-1900), kimyasal dengelere uygulanabilir kütle eylemi yasasını açıklıyorlardı. Bu yasaya göre, kimyasal bir dengenin sağlanmasındaki etkenler arasında, bileşenlerin derişikliği olduğu kadar, sıcaklık ve basıncın bulunduğu da gösterilmektedir.

1869 yılı, kimya alanında Rus bilgin Dimitriy İvanoviç Mendeleev (1834-1907)'nin ortaya çıkmış olduğu yıl olarak dikkat çekmektedir. O, elementlerin kimyasal açıdan periyodik sınıflandırılmasını yapmıştır. Petersburg Üniversitesi Kimya profesörü olan bu bilim adamı, çoğu zaman Çarlık rejimiyle ters düştüğü için, yönetimle bazı anlaşmazlıkları olmuştur. Bu nedenle hükümet O'nu sık sık yabancı ülkelere görevli olarak göndermek suretiyle, ülkeden uzak tutmaya

---

(\*) Memo-Larousse ; Genel Görsel ve Tematik Ansiklopedi ; Cilt 3, Aydın Kitaplar,1991,s.883



çalışmıştır. Böyle bir yurt dışı görevine gittiği birinde, meslektaşlarına bir küçük kitapçık bırakmıştır. Bu kitapta o zamana kadar bilinen sadece 63 adet elementin adları vardı ve kimyasal özelliklerindeki yakınlık derecelerine göre bir sıralama yapılmıştı. Bu sıralanışta atom ağırlıklarının büyüklüğüne ve artan değerlerine göre bir ölçü kullanılmıştı. Cetveller halinde düzenlenmiş olan eserde, yakın atom değerinde olanlar aynı kolon içinde sıralanıyorlardı. Ancak bu kitabın en önemli özelliği, adeta bir kehanet gibi, o zaman için bilinmeyen bir çok element için, atom ağırlıklarına göre hazır boşlukların bırakılmış olmasıydı. Bu, bilimde sezginin yerinin ne kadar önemli olduğunu örneklemesi nedeni ile oldukça dikkat çekicidir. Böylece Mendelyev ile başlayan bu süreç, yeni bulunan elementlerin de bu tablodaki yerlerini almasıyla, günümüzdeki şekline kadar ulaşmış bulunmaktadır.

1874 yılında ise kimyaya yeni bir konu daha katılmaktadır : *stereokimya*. Bu alanın kurucuları olarak bilim tarihine adlarını yazdıran bilim adamları, Hollanda'lı Jacobus Henricus Van't Hoff (1847-1911) ile Fransız Joseph Achille Le Bel (1847-1930) olmuştur. 1875 yılında da bir fiziksel-kimyasal sistemdeki değişikliği saptayan *fazlar kuralı* ortaya konmuştur. Bu kuralın sahibi olarak, Amerika'lı bilim adamı Josiah Willard Gibbs (1839-1903) görülmektedir. Aynı yıl içinde Fransız bilgini François Lecoq de Boisbaudran (1839-1912) tarafından *galyum* adlı element bulunacaktır. İsveç'li Alfred Nobel (1833-1896) patlayıcıları konu edinmiş ; sonunda *dinamit* icat edilmişti. 1876 yılında da Gibbs termodinamik yasalarından hareket ederek, onları kimyaya uygulaması sonucu, *Kimyasal Potansiyel* kavramına ulaşmayı başarıyordu.

1886 yılı içinde Fransız Henri Moissan (1852-1907), *flüor* 'u ayırıp elde edebilmiştir. 1894 yılında ise yeni bazı buluşlara tanık olunmuştur. Bunlar içinde en değerlileri, hiç kuşku yok ki Fransız Gabriel Bertrand (1867-1962) tarafından *oligo-elementler* ' in ve İngiliz Rayleigh (1842-1919) ile William Ramsay (1852-1916) tarafından *argon* 'un bulunmasıdır.

Günümüzde *Nükleer Fizik* alanında konu edilen radyasyon ile ilgili ilk bilgiler ve gelişmeler Fransız bilim adamı Henri Becquerel (1852-1908)'in 1896 yılındaki çalışmaları sonucunda ortaya konulmuştur. O *uranyum* ile ilk kez *doğal radyoaktivite* 'yi keşfetmiştir.

1898 yılında da ilginç bir buluş konuşuluyordu. O yıl içinde *hidrojenin sıvılaştırılması* hayli ilgi uyandıracaktır. Bunu, İskoç bilgini James Dewar (1842-1923) gerçekleştirmiştir. Ayrıca aynı yıl, önceden kendilerinden söz ettiğimiz Bay ve Bayan Curie'ler *polonyum* ve *radyum* 'u bulacaklardır. Bunlar da radyoaktif maddelerdir. *Neon*, *Kripton*, *Ksenon* adları verilen elementler ise aynı yıl içinde İngiliz Morris Williams (1872-1961) ile adı yukarıda geçmiş olan Ramsay tarafından bulunmuşlardır.

1902 yılında bazı gelişmeler gözden kaçmayacaktır. Fransız kimyacı Paul Sebatier (1854-1941), *kimyasal kataliz* olaylarını inceliyor ve *metan* gazının sentezini yapmayı başarıyordu. Bay ve Bayan Curie'lerden sonra, *doğal radyo-aktivite* ile ilgili yeni buluşlar İngiliz Ernst Rutherford (1871-1937) ile Frederick Soddy (1877-1956) tarafından gerçekleştiriliyordu. Onlar, 1906 yılında, Becquerel tarafından keşfedilen *uranik ışınlar* konusunun, daha da ayrıntılarına girmiş bulunuyorlardı. Gördüler ki bir *mıknatıs etkisi* altına giren ışın, farklı üç ışın demetine ayrılmaktadır. Bu ışın demetlerini ayrı ayrı çözümlenerek, bir 'atomun çekirdeği olduğu'savını ortaya atanlar ve kanıtlayanlar, Rutherford ile Soddy olmuştur. O güne kadar, atomun bir çekirdeği olabileceği asla düşünülmüş değildi. Bu göreceli kuram, geleceğe ilişkin pek çok gelişmenin muştusu olarak kabul edilmelidir. Burada bazı adlardan ve onların çalışmalarından söz ederek, bilim alanındaki genişlemeyi ve gelişmeleri izlemek şansımız vardır.

Kimya için seçtiğimiz 1850-1910 sürecinin son yıllarında ortaya çıkan çok önemli bazı buluşları şöyle sıralamak olanaklıdır. 1907 yılında Soddy tarafından *İzotopluk* keşfedilecektir. 1908 yılında ise Hollanda'lı Heike Kamerlingh Onnes (1853-1926) tarafından 'helyumun sıvı hale dönüştürülmesi' [-269°Cde] sağlanmıştı. 1909 yılında da Danimarka'lı Soren Sorensen (1868-1939), 'pH (hidrojen potansiyeli)' kavramını ortaya atıyordu. 1910 yılında *düralümin* keşfedilecektir ki, bu keşif Alman bilim adamı Alfred Wilm (1869-1937) tarafından gerçekleştirilmiştir.

Kimyadaki bu gelişmeler yaşanırken diğer bilim dallarında da çalışmalar ve buluşlar hızla ve artarak devam etmektedir. Bu dallardan biri de Astronomi'dir. Bu bilim dalı, modern bilim çağında yeni bir kimlik kazanarak, *Uzay Bilimleri* olarak da anılmaya başlanmıştır. Yine 1850-1910 tarih aralığını esas alarak, bu kez astronomi ya da uzay bilimleri konusundaki gelişmeleri mercek altına almaya çalışacağız.

1856 yılı itibariyle önemli sayılabilecek bir gelişme *yıldız kadirleri* konusunda yapılmış olan açıklamalardır. İngiliz bilim adamı olan Norman Robert Pogson (1829-1891) bu savı ortaya atan kişilerden biridir. O, artık yıldızları parlaklıklarına göre ayırdedilebileceği kuramını oluşturmayı başarmıştı. Hazırladığı formül yardımıyla hemen hemen bilinen bütün *yıldızların kadiri* belirleniyordu.

1857 yılında ise Amerika'lı William Cranch Bond (1789-1859) ilk kez *ay*'ın fotoğrafını çekmeyi başarıyordu. Bu konuda biraz gerilere gidilirse, 1610 yılında teleskopu icat eden Galilei tarafından ilk kez ayın suluboya resimlerini yaptığını not ettiğimiz anımsanmalıdır. Aradan geçen yaklaşık 250 yıl sonra, kimya ve teknolojiye de değişimler sonucu, artık *fotoğraf çekmek* suretiyle tesbitler yapmak, bir bakıma bilime önemli katkılarda bulunmak demektir. Çünkü artık bilim için ve genelde tarih için çok gerekli olan belgelere daha somut biçimler-

de ulaşılacak olması, bu nedenle kuşkusuz önemli bir gelişme sayılmalıdır. Bilime eşlik etmeye başlayan teknolojiadaki gelişmeleri de yeri geldikçe, uygun ortamlar içinde, bu paragraflar arasına yerleştirmeyi unutmayacağız.

1859 yılı *güneş* hakkında yapılan çalışmalara tanıklık edecektir. Bu konuda dikkat çeken çalışmalardan biri, İngiliz bilim adamı Richard Christopher Carrington (1826-1875) tarafından yapılmıştır. O bu çalışmasında güneşteki fışkırmalar ve güneşteki diferansiel dönme hareketiyle ilgili olarak görüşlerini açıklıyordu. 1862 yılı daha da ilginç gelişmelere sahne olacaktır. Amerika'lı Alvan Graham Clark (1832-1897) tarafından *Sirus yıldızı* ile yoldaş olan ilk *beyaz cüce yıldız* keşfediliyordu. İtalyan Giovanni Battista Donati (1826-1873) ise, ilk kez bir kuyruklu yıldızın tayfını elde etmeyi başarmıştı. Bu 1864 yılında gerçekte oluyordu. İki yıl sonra ise aynı ülkeden bir başka bilim adamı Giovanni Schiaparelli (1835-1910) göktaşı yağmurunun, kuyruklu yıldızların artıkları olduğunu iddia ediyor ve kanıtlıyordu.

1868 yılında, güneş tayfını inceleyen iki bilim adamı Fransız Jules Janssen (1824-1907) ile İngiliz Joseph Norman Lockyer (1836-1920), güneşte *helyum* bulunduğunu keşfetmişlerdi. İtalyan Angelo Secchi (1818-1878) ise ilk kez yıldız tayflarına bakarak, onların bir sınıflandırılmasını bu yolla yapıyordu. Amerika'lı Henry Draper (1837-1882) tarafından ilk kez bir yıldız tayfinin fotoğrafı çekiliyordu. Bu 1872 yılında gerçekteleşiyordu. 1877 yılında ise bu konuda bir keşife tanıklık edilecektir. Mars gezegeninin her iki uydusu, Amerika'lı Asaph Wall (1829-1907) tarafından ortaya çıkarılıyordu. Uzay bilimleriyle ilgili araştırmalara yeni bir boyut kazandıran gelişme ise Amerika'da yaşanıyordu. 1897 yılında, o gün için yeryüzünün en büyük gök dürbünü yapıılıyor ve Amerika'da Yerkes Gözlemevi'nde hizmete sokuluyordu. Bu dürbünün çapı 1,02 m idi.

Uzayın keşfi konusunda o güne kadar pek çok spekülasyon yapılmışsa da bunu ciddi bir çalışma haline getiren bir Rus astronomu olmuştur. *Tepkili Füzelele Uzayın Keşfi (Oryozy O Zemle İ Nebe)* adlı bu eser Konstantin Edvardoviç Tsyolkovskiy (1857-1835) tarafından kaleme alınmış ve yayımlanmıştır. Bu eserde astronom, bir füzenin hareket yasalarını bilime armağan etmiş oluyordu. Bu alanda, son olarak, yine *güneş lekelerinden söz açmak* gerekecektir. 1908 yılında Amerika'lı George Hall (1868-1938), *güneş lekelerinin manyetizması* hakkında önemli açıklamalar yapıyordu.

Uzayın keşfi ve ona ilişkin araştırmalar süre dursun, üzerinde yaşadığımız yeryüzü de başlıbaşına incelenmeye değer konular sunmaktadır. Altıyla, üstüyle ve yüzeyiyle, evrenin bu ilginç gezegeni, elbette her yönüyle incelenmeye değerdedir. En azından tek gerekçe, üzerinde insanların ve genelde canlıların yaşaması olarak gösterilse bile, bu inceleme için daha pek çok gerekçe de bulunabilecektir.

Yer altına ilişkin ilk bulgu, 1856 yılında Düsseldorf kenti yakınında Alman bilim adamı Johann Carl Fuhlrott (1803-1877) tarafından bulunan en eski insan fosilidir. Günümüz insanından farklı özelliklere sahip ve *Neandertal Adamı* olarak adlandırılan bu fosil, özellikle dünyanın yaşının belirlenmesinde önemli bir bulgu ve kanıt oluşturmuştur. 1868 yılında da bu kez ilk *Kromanyon (Cro-Magnon) İnsanı* kalıntıları, Fransa'nın Eyzies De Tayac adlı bölgesinde bulunacaktır.

1869 yılı denizlerde yapılan araştırmalarla gündeme gelecektir. Amerika'lı Emil Bessels (1847-1888) tarafından, Kuzey Atlantik'te, *Gulf Stream Akıntısı* keşfediliyordu. Ancak en az onun kadar önemli bir başka deniz olayı ise, aynı yıl içinde, Akdenizi Kızıldenize bağlayan *Süveyş Kanalı*'nın açılarak, hizmete sokulmuş olmasıdır.

1884 yılı, daha değişik yaklaşımların yılı olacaktır. Örneğin bu yıl içinde toplanan uluslararası bir konferansta alınan bir karara göre, İngiltere'de bulunan Greenwich kasabasından geçen meridyen, *başlangıç meridyeni* olarak kabul ediliyordu. Oysa bu toplantı Washington'da yapılmaktadır. Bu kabule göre *saat dilimleri sistemi* yürürlüğe giriyordu. Demek ki bu tarihte yeryüzünde yaşayanlar için yepyeni bir zaman ölçme kavramı başlatılmış oluyordu. Artık herkes saatini buna göre ayarlayacak demektir.

*Çağdaş Tektonik* kavramının kurucusu sayılan Fransız bilim adamı Marcel Bertrand (1847-1907) aynı yıl ortaya çıkıyor ve *toprak kayması* olayına açıklık getiriyordu. Konunun esasını, 'toprak örtüsü kaymaları' olarak açıklıyordu.

1886 yılında yeryüzünde delikler açılarak, yerin altında ne var ne yok diye başlatılan araştırmalar sonunda insanoğlu, bu kez Büyük Okyanus'ta California civarında denizden çıkarılan ilk petrol için, bir petrol kuyusuna sahip oluyordu.

1902 yılında yeni bir hareketlilik yaşanmaya başlanmıştır. İlginç bazı varsayımlarla yola çıkan bilim adamları, radyoelektrik sinyallerin Atlas Okyanusu'nu aşabilmesini, atmosferin yüksek tabakalarında *Hertz Dalgaları*'nı yansıtan bir iletken tabakanın varlığına bağlamışlardır. Bunun *İyonosfer* olduğunu belirleyen bilim adamları Amerika'lı Arthur Edwin Kennelly (1861-1939) ile İngiliz Oliver Heaviside (1850-1925)'tir. Gerçekte, Kennelly'nin esas uğraş alanı elektriktir. Telgraf memuru olarak başladığı işinde bazı dürtüler O'nu araştırma yapmaya yöneltmiş, bu da O'nu Thomas Edison'un asistanlığına gidecek yolu açmıştır. Üstün ve yaradılıştan var olan yeteneği sayesinde, 1902 yılında Harvard Üniversitesi'ne girecek ve Elektroteknik profesörlüğüne kadar ilerlemeyi başaracaktır. 1901 de başlatmış olduğu ve Heaviside ile birlikte yürüttüğü bu projede konu *Okyanus Ötesine İşaret Gönderme* olarak seçilmişti. Bu çalışmalar bir yıl sonra sonuç vermeye başlayacak ve 1902 yılında da bu konudaki bilimsel açıklamalar yapılacaktır. İletken kabul edilen bu yansıtıcı tabakaya

*İyonosfer* adı verilmeden önce bu tabakaya, bu iki bilim adamının adı verilerek, bu yansıtıcı tabaka *Kennelly-Heaviside Tabakası* adıyla anılıyordu.

İleride, yeryüzüne ilişkin çalışmalara yeniden yönelmek varken bu kez yeryüzü üzerinde farklı bir ortama geçerse, *canlılar alemi* ile ilgili çalışmalara bir göz atmak elbette yararlı olacaktır. Yeryüzünün gerçek sahipleri canlılar için üç bilim dalını bir arada kucaklayacağız : *biyoloji, botanik ve zooloji*... Burada, bu konularla doğrudan ilişkisi bakımından, *tıp dünyasındaki* çalışma ve gelişmeleri de konu içine almamız yadırganmamalıdır. Hatta *ziraat ve hayvan hekimliği (veterinerlik)* ve de *eczacılık* da burada yerini almalıdır.

1853, *aspirin* adı verilen mucizenin gerçekleştiği yıldır. Bunu keşfeden tıp adamı Fransız Charles Gerhardt (1816-1856)'dır. 1856 yılında da, bir başka tıp adamı Fransız Charles Edouard Brown-Séquard (1817-1894) böbreküstü bezlerini inceliyor ve bunların salgılarının yaşamsal değerde olduğunu belirliyordu.

1858 yılına gelindiğinde, Alman tıp adamı Rudolf Virchow (1821-1902) ortaya çıkıyor ve 'hücre patolojisi'nin temel ilkelerini belirliyordu. 1859 yılında ise gelmiş geçmiş en büyük biyolojist olan İngiliz Charles Darwin (1809-1882) *Evrin Kuramı*'nı açıklıyarak büyük bir sansasyon yaratıyordu. O, *Türlerin Kökeni (On The Origin of Species)* adlı eserini yayımlayarak, iddialarını bilim kamusuna sunmuş oluyordu. Babası bir tıp adamıydı ve O, gerçekte, Cambridge Üniversitesi'ne girerken amacı papaz olmaktı ve bunun için ilahiyat ve matematik eğitimi almıştı. Bu arada Latince'yi de çok iyi düzeyde öğrenmişti. Ancak doğaya karşı olan ilgisi ve düşkünlüğü çocukluk ve gençlik yıllarından beri bitmek bilmeyen bir içgüdüsel dürtü idi. Bu nedenle çoktan beri çeşitli konularda doğaya ilişkin bir çok kolleksiyon hazırlamıştı. O'nun yaşadığı yıllar bilim konularında farklı ve hızlı gelişmelerin yaşandığı yıllardır ve O da bu gelişmeleri dikkatle izlemektedir. Bir yandan da *kaşif* olmayı aklına takmıştır. Öyleyse bunun için bir şeyler yapması gerekmektedir. Bu fikrinin olgunlaştığı bir sırada 27 Aralık 1831 günü bir gemiye binerek Güney Amerika'ya doğru yola çıkacaktır. Bu yolculuk sonrası yaklaşık beş yıl süreyle bu kıtada çalışmalar yapacaktır. Bu anakaranın neredeyse bütün kıyılarını dolaşmıştır. Ünlü Galapagos Adası O'nun için adeta bir laboratuvar olmuştur. Bu sırada Lyell tarafından yazılan ve yeni türlerin nasıl ortaya çıktığı sorusunu soran *Jeolojinin İlkeleri (Principles of Geology)* adlı eser ilgisini çekmiş ve O'nun kesin olarak bu konulara yönelmesinde etkili olmuştur. 2 Ekim 1836 günü İngiltere'ye döndüğü zaman, O'nun çalışma alanı artık netlik kazanmış olarak görülüyordu. O ilk olarak Lyell'in sorusunu yanıtlamak işine girişecektir. Çok çeşitli ve değişik yerler gezecektir. Her gittiği yerde hayvan ve bitki yetiştirenlerle görüşüyor, konusu ile ilgili yaşamsal bilgilere ulaşıyordu. İlgi alanına giren bütün yayınları incelemişti. Filozof Maltus'un eserini esas alarak, bu felsefeyi doğaya uygulama-

ya çaba gösterecektir. Buna göre, 1859 yılında açıkladığı kuramı şu şekilde ifade edecektir :

“ *Yeni ırklar, aynı türden bireyler topluluğu içinde farklılaşan doğa koşullarına en iyi uyum sağlayanların ayıklanıp soyunu devam etmesiyle sağlanabilir. Farklılaşma gittikçe artarak yeni ırk, morfolojik karakterleri ve ekolojik gereksinimleri bakımından önceki türden çok daha değişik bir türe dönüşebilir.* “

1838 de ilk düşünceleri üretmeye ve araştırmalara başlayan Darwin, ulaştığı bu sonuçları, yukarıda adı verilmiş olan ve 1859 yılında yayımlanan ünlü eserinde açıklıyordu. Bu kuram, biyolojistlerin ilgisini çekecek ve bu şekildeki bir açıklama, başlangıçta inandırıcı da bulunacaktır. Ancak kuramın kesin olarak kabul edilebilmesi için, yine de 1940 lı yılların görülmesi gerekecektir.

Tıp alanında buluşlar birbirini izlemektedir. Alman tıp bilgini Karl Deiters (1834-1863)'in *nöronlar* hakkında yaptığı araştırma sonrası bunlardan biri *dendrit* diğeri de *akson* olarak adlandırılan iki tip uzantısı bulunduğu açıklanıyordu. Bu çalışma son şeklini 1860 yılında almıştır. Aynı yıl içinde Fransız Paul Broca (1824-1880), beyin üzerinde bir konuşma merkezi bulunduğunu saptıyordu.

1862 yılında, Alman Felix Hoppe-Seyler (1825-1895) *hemoglobin* adı verilen kandaki kırmızı pigmentin önemini ortaya çıkarmış bulunuyordu. Hemoglobin, akciğerlerdeki temiz oksijeni dokulara taşıma görevini yapıyordu. Aynı yıl, aynı ülkeden bir başka bilim adamı *fotosentez* üzerinde çalışıyor ve yeşil bitkilerde görülen bu doğa olayına açıklık kazandırıyor.

1865 yılı oldukça önemli sayılan buluşlara tanıklık edecektir. Bu konuda önce Claude Bernard'dan söz etmek gerekecektir. Bernard adı, *Deneyisel Tıbbın İncelenmesine Giriş (Introduction à L'étude De La Médecine Expérimentale)* adıyla yayımlanan eser ile duyulmuştur. Tıpta yeni bir pencere açılıyordu. Tam bu sıralarda Avusturya'lı Gregor Mendel (1822-1884), *soya çekim (kalıtım)* konusunda çalışmalar yaparak buna ilişkin yasalara ulaşmıştır. Aynı konuda bir çalışma da Alman bilgin Ernst Haeckel (1834-1919) tarafından yapılıyordu. Daha önce Darwin tarafından ortaya atılan fikirlerden etkilenen ve O'nun eseri ile yola çıkmış olan Haeckle, *gelişim yasası* adını biyoloji literatürüne kazandırıyor. O'nun kuramına göre :

“ *Bireyoluş (ontogenez), soyoluşu (filogenez) özet olarak tekrarlar.* “ (\*)

Bunun fazlaca ayrıntılarına girmek belki güzel bir tartışmayı yansıtır diye düşünülebilir. Ancak şu da belirtilmelidir ki Haeckel sadece bu konu ile uğraşmakla yetinmemiş ; *monizm* adını verdiği felsefe akımına da öncülük etmiştir. Bu felsefenin temel ilkesi, tanrı fikrini ortadan kaldırarak, olup biten her şeyi

(\*) Memo-Larousse, Genel Görsel ve Tematik Ansiklopedi, Cilt 3, Aydın Kitaplar, 1991, s.885

bilim yoluyla açıklamaya çaba göstermektir. Bu bilim adamı *ekoloji* sözcüğünü bilime kazandırmıştır. Zamanla aşırı savlar ileri süre süre ; bir zaman sonra tutarlı olmaktan uzaklaşacak ve inandırıcılığını yitirecektir.

O tarihlerde tıpta *modern cerrahi kavramı* oldukça yenidir. Eskiden gelen ve gelenekselleşmiş uygulamalar süre dursun, çağın bilim ve tıp adamları, bu konuda yeni arayışlara girişmişlerdir. İlk önemli gelişme 1867 yılında yaşanmış ve ilk kez *asepsi* ve *antisepsi* kavramlarını ortaya atarak adeta bir devrim yaratan İngiliz Joseph Lister (1827-1912), özellikle ameliyat sonrası bakımın önemi üzerinde durarak, pek çok sorunun çözümünü düzene koyan bir görev yapmış olmaktadır.

1870 yılında, Alman Gustav Theodor Fritsch (1838-1891) ve Eduard Hitzig (1838-1907), beyin üzerinde yaptıkları çalışmalarla ; *beyin kabuğu (korteks)* üzerinde hareketleri sağlayan merkezi belirlemeyi başarıyorlardı. Aynı yıl içinde Fransız Paul Bert (1833-1886), *dokulardaki solunum* olayları hakkında yaptığı araştırmaları açıklıyordu. Bu yıl aynı zamanda *sitoloji* yani *hücre bilimi* alanındaki çalışmaların yoğunluk kazandığı bir zaman kesiti olmuştur. Mikroskopların giderek mükemmel hale gelişi ve Alman Wilhelm His (1831-1904) tarafından geliştirilen *kesit alma* tekniğinin istenilen düzeye erişmesi gibi etkenler bir araya getirildiğinde, sitoloji alanındaki çalışmalarda da patlama görülmesi artık bir sürpriz sayılmamaktadır.

İsviçre’li Hermann Fol (1845-1892), hücre bölünmesindeki evreleri tam olarak açıkladığında 1873 yılı yaşıyordu. 1875 yılında ise, Alman Oskar Hertwig (1849-1922), mikroskop yardımıyla yapmış olduğu gözlemlerine dayanarak, döllemenin ne olduğunu kesin olarak açıklıyordu. Hertwig’e göre *dölleme* : ‘spermatozoit ile dişi yumurta çekirdeklerinin birleşerek, kaynaşması’ demektir. Aynı bilim adamı, 1890 yılında da *meoz bölünme* hakkındaki bulgularını kesinleştiriyor ve açıklıyordu : “ eşeyssel hücrelerin oluşumunu sağlayan çifte bölünme. “

1877 yılı, biyolojide önemli bir buluşun yılı olacaktır. Alman bilim adamı Karl Möbius (1825-1906) *biyosenoz* kavramını ortaya atıyordu. Bu kavram, aynı biyolojik ortamda birbirinin yanibaşında ve karşılıklı bağımlılık içinde yaşayan hayvanlar ve bitkiler kümesini kapsamaktaydı.

İlk kez *mikrop* sözcüğü 1878 yılında kullanılıyordu. Bunu tıp ve insanlık alemine armağan eden ise Fransız Charles Sédillot (1804-1883) olmuştur.

Tıp dünyasındaki gelişmeler dur durak bilmiyordu. Biyolojideki araştırmalar ve gelişmeler bu konuda en önemli etken olarak görülüyordu. Çeşitli hastalıkların tanımı yapılıyor, nedenleri araştırılıyor, tedavi yolları ve yöntemleri geliştiriliyordu. Bütün bunlar artık bilimsel yaklaşımlarla ele alınıyordu.

Fizik ve Kimya alanlarında yapılan çalışmalar, kendileri dışında en çok tıp

ve eczacılık ile ilişkilendiriliyordu. Eczacılar, maddeleri ve elementleri kullanarak *ilaç* denilen özel karışımları yapmaktadırlar ki, herbirinin belirlenmiş görevleri bulunmaktadır. Teknik donanım bakımından, fizikteki gelişmelere bağlı yeni aletler ve cihazlar sayesinde, gerek ölçme ve kontrol ve gerekse maddelerin analizi için daha uygun ortamlar yaratılabiliyordu. Yani bir bakıma fizik de tıbbın emrine girmiş gibi görülmektedir.

Mikrop hakkında yapılan araştırmalar devam etmiştir. Bu adın verilmiş olduğu organizmaların araştırılıp, hangilerinin ne gibi sonuçlar verdiği hakkında yapılan araştırmalar sonunda, bir çok hastalığın ki bunlara ortak ad olarak *mikrobik hastalıklar* denilmiştir, tanısını koymakta önemli gelişmeler yaşanmıştır. Bu konuda en önemli buluşlar arasında yer alacak öncelikli bir ad Fransız Casimir Joseph Davaine (1812-1882) olacaktır. O 1863 yılında koyunlarda görülen *şarbon* hastalığının nedeninin bir *bakteri* olduğunu belirlemiştir. Hastalıkla bu bakteri arasında kurulan bağ, bu hastalığın tedavisinin başlangıcını oluşturmaktadır. Bu örnek, benzeri hastalıklar için de bir model oluşturmuştur.

1873 yılında Norveç’li biyolojist Gerhard Hansen (1841-1912) *cüzzam* yani bilimsel adıyla *lepra* hastalığı ile ilgilenecektir. Bunun basilini bulacak ve tıbbi tedavi için ise *Tıbbi Mikrobiyoloji*’nin kurulmasını beklemek gerekecektir. Bu da fazla gecikmeden gerçekleşecektir. 1870 li yılların sonlarında bu konudaki gelişmeler, o çağın düzeyine uygun bir derecede ortaya konmuş oluyordu. Bu sırada Alman tıp adamı Robert Koch (1843-1910), ilk kez *şarbon bakterisi*’nin kültürünü yapmayı başarmıştı. Yani bu bir çeşit *aşı* idi ve 1876 yılına da gelmişti. Bundan sonra Fransız Louis Pasteur (1822-1895), bu kültürün ardışık ekimlerle, sonsuz ölçüde elde edilebileceğini kanıtlayacaktır. Bu büyük biyolojist bunun ardından, 1878 yılında, halk arasında *çiban* adı verilen komplikasyonun mikrobunu, yani *stafilokok*’u buluyordu. Devam eden araştırmalar sonucu, 1880 yılında da *anjin* hastalığının mikrobunun *streptokok* olduğu bulunmuştur.

1879 yılında bir zührevi hastalık olan *belsoğukluğu*’nu yapan bakteri, yani *gonokok*, Alman Albert Neisser (1855-1916) tarafından tıp dünyasına tanıtıldı.

Louis Pasteur ve çalışma arkadaşlarının hazırlayıp sundukları *Mikrop Kuramı ve Tıpta ve Cerrahideki uygulamaları (La Théorie Des Germes Et Ses Applications à La Médecine Et à La Chirurgie)* adlı bildirileri büyük ilgi görecektir. Bilimler Akademisi’ne sunulan bildiriyle birlikte, canlı varlıkların hastalık etkenleri olduğu görüşü savunuluyor ve sistemleştiriliyordu. *Mikrop* deyimi, bu görüşmelerde, Sédillot tarafından ortaya konulduktan sonra, terim zengin bir uygulama alanı bulmuş oluyordu. Nitekim bir çok hastalığın nedeni artık belli olmuştu ; tek yapılacak şey onu tanımaktı. İşte bu da yeni bir patlamaydı ve tıp alanında bir devrim sayılmıyordu. Artık ardarda pek çok hastalığın tanısını yapmak olanaklı hale gelmişti. Bunların başlıcalarını da, 1880 li yıllar itibariyle şu



şekilde sıralamak olanaklı görülmektedir :

- *Sıtma'nın tanınması* ; Alphonse Laveran ; 1880,
- *Tifo'nun tanınması* ; K.Eberth ; 1880,
- *Verem'in tanınması* ; Robert Koch ; 1882,
- *Tetanoz'un tanınması* ; Arthur Nicolaïer (1862-1942) ; 1884,
- *Kolera'nın tanınması* ; Robert Koch ; 1884

Bunlar arasında *Sıtma Hastalığı*'nin ayrıcalıklı bir yeri vardır. Çünkü sıtmayı yapan bir mikrop değil, tek hücreli bir hayvandır. Bu buluşunu Alphonse Laveran 1881 yılında yayımladığı bir makalesinde açıklamıştır. O, bu buluşu sayesinde, 1907 yılında Nobel Tıp Ödülü'nü alan kişi olacaktır. Nobel ödülünden söz edilmişken ; Robert Koch'un da bu ödülü alanlardan biri olduğu, atlanılmadan kaydedilmelidir.

Koch'un gerçek çalışma konusu *bakteriyoloji*'dir. Göttingen Üniversitesi mezunu olan Koch, çeşitli yerlerde hekimlik yaparak tıp konusuna hizmet vermiştir. Wolstein kentine yerleştikten sonra, gerçek akademik çalışmalarına yönelmiştir. Koyunlar ve sığırlar üzerinde araştırmalar ve sıralı deneyler yapmıştır. Bu araştırmalar ancak 1876 yılında sonuç vermeye başlayacaktır. Bu yıl içinde, hayvanlarda *şarbon hastalığı* yapan bakteriyi tanıma şansını bulmuştur. Bunun önemi ; ilk kez bir canlı *mikro-organizma*'nın bir hastalığa yol açtığına kanıtlanmış olmasıdır. Şarbon hastalığı Koch'dan önce de tanınıyordu ; ancak nedeni bir türlü bulunamıyordu. Bu çalışmasında olduğu gibi Koch, önceden tanınmış bir hastalık olmasına karşın nedeni bir türlü anlaşılabilen *tüberküloz* mikrobunu da buluyordu. 1882 yılında bulunan bu basile, daha sonra, O'nun adı verilerek, bu mikrop *Koch Basili* olarak anılmaya başlanacaktır.

Tam bu yıllarda, Berlin'de İmparatorluk Sağlık Dairesi'ndeki görevi yanında, Berlin Üniversitesi'nde Hijyen Enstitüsü ile yeni kurulan Mikrobik Hastalıklar Enstitüsü'nün müdürlük görevlerine getiriliyor ve her iki görevi birlikte yürütüyordu. Çağının bir çok ünlü bilginiyle çalışma olanağı bulan Koch, Sağlık Dairesi'ndeki görevine 1904 yılına kadar devam etmiştir. O'nun buluşları bir çok bilim adamının da önünü açmış, onları yönlendirmiştir. Bu konulardaki çalışmalarda, kısa sürede belirgin bir artış gözlenmiştir. 1904 yılına gelindiğinde, A.B.D. ile İngiltere ve Kanada gibi bir çok ülkede özel girişimlerle, ulusal boyutlara varacak derecede *Veremle Savaş Dernekleri* kurulması sağlanacak ve bu hastalıkla savaşta, kısa sürede önemli bir mesafe alınmış olacaktır. Aynı konuda ve aynı adlarla bu savaş, ülkemizde 1950 li yıllardan sonra görülecektir.

Kolera mikrobunun bulunmasından önce, bu hastalığı 1849 yılında tanımlayan kişi Felix Pouchet'dir. Ancak hastalığın nedenini bulan R.Koch olmuştur. Mısır ve Hindistan'da yaptığı çalışmalarda, koleralı hastalardan aldığı örnekler üzerindeki bulguları, hastalığı yapanın bir basil olduğu gerçeğini ortaya koy-

muştur. Buna daha sonra *virgöl basili* anlamına gelen *vibrio cholerea* adı verilmiştir. Koch'un sürdürdüğü bu tür çalışmalar sırasında, Mısır ve Hindistan'dan başkaca ülkelere gittiği de bilinmektedir. Örneğin İtalya'da bulunduğu sürede, *Malarya hastalığı* üzerinde ; Uganda'da bulunduğu sürede *Uyku hastalığı* üzerinde ; Güney Afrika'da bulunduğu sürede *Sığır Vebası hastalığı* üzerinde ; bir kez daha Hindistan'a döndüğünde *Veba hastalığı* üzerinde çalışmalar yaptığı bilinmektedir.

Robert Koch gerek tıp adamı ve gerekse bir mikrobiyolojist olarak çok önemli buluşlara adını birden çok kez yazdırmayı başarmıştır. Özellikle *Bakteriyoloji* biliminin gelişmesinde ve çağdaş metodolojik temellerinin atılmasında ve bunların uygulanması için gerekli olan teknik araçlar ve yöntemlerin geliştirilmesinde, O'nun imzası vardır. Bu kadar başarı ise elbette ödüksüz kalamazdı ve 1905 yılının tıp alanındaki Nobel Ödülü de Robert Koch'a gidecektir. (\*)

Tıp alanında ilginç çalışmalarıyla dikkatleri çeken bir başka hekim ise Pouchet (1851-1938) olmuştur. Bir Fransız hekimi olan Pouchet aynı zamanda bir kimyacıdır. Bu yönü, O'nu ilaçlar üzerindeki çalışmalara yöneltmiştir. Önemli çalışma alanlarından biri *zehirlenmeler*'dir. Metabolizma ile iyot maden suları hakkında çalışmalar yapmıştır. Bu konuda *Farmakodinami ve Tıp Dersleri (Leçons de Pharmacodynamie et Matière Médicale)* adlı eseri, ilaçlarla ilgili olarak yazılmış en dikkat çekici çalışması olmuştur.

1880 li yıllara gelindiğinde artık *aşı kavramı* uygulanabilir bir ortama ulaşmış ve giderek güncellik kazanmıştır. Bunun babası olarak da, Pasteur'un adı anılmaktadır.

Belçika'lı bir bilim adamı olan Edouard Van Beneden (1846-1910), 1883 yılında 'bağırsak solucanı'ni incelemektedir. Araştırmalarının sonucunda ulaştığı bulgu oldukça şaşırtıcıydı. Buna göre, spermatozoit ile yumurtanın her birinin kromozomların bir yarısını sağladığı, sonra bunlar da birleşerek embriyondaki tüm hücre bölünmelerinde sabit sayının korunduğu ifade edilmekteydi. Aynı tarihlerde bir Rus biyolojisti olan İlya Meçnikov (1845-1916) da *fagositoz* olarak adlandırılan *hücre yutarlığı*'ni keşfetmişti. Bazı hücrelerin veya bir hücreli canlıların, tanecikleri veya mikroorganizmaları yakalayıp içlerine alarak sindirmesi olayına bu ad verilmektedir.

1880 li yıllarda konuşulan konulardan biri de *hücre çekirdeği* ile ilgilidir. Bu bir bakıma *hücre biyolojisi* ile ilişkili olarak *gen* konusuna yönelmenin de başlangıcını oluşturacaktır. Aynı zamanda *kalıtım* konusunda da önemli sonuçlara varılacaktır. Bu konuda, önceden, mikroskopla yapılan incelemelerden elde edilen kuramsal sonuçlar üzerinde Alman biyolojisti Oscar Hertwig (1849-1922)

(\*) Görsel 20.Yüzyıl Genel Kültür Ansiklopedisi, Cilt 1, Görsel Yayınlar, 1984, İstanbul, s.108

ve Polonya'lı Eduard Strasburger (1844-1912)'in yapmış oldukları açıklamalar ile, hücre çekirdeğinin kalıtımın merkezi olduğu kanıtlanmış olmaktadır.

Bu konudaki gelişmeler, aynı zaman aralığı içinde, hiç bir bilim dalında görülmemiş derecede hızlı ve yoğun bir şekilde gerçekleşiyordu. Örneğin Alman August Weismann (1834-1914) ve İsviçre'li Albert von Kölliker (1817-1905)in çalışmaları da aynı sonuçları veriyordu. Ayrıca İsviçre'li bir başka ünlü biyolojist Friedrich Meischer, 1869 yılında çekirdeğe özgü bir özel maddenin ki bu madde *nüklein* olarak bilinmektedir, bir kalıtım maddesi olduğunu ileri sürmesinin ardından, Kölliker de bu savı kesin olarak kanıtlıyordu. Bu kimyasal içerikli madde, 1910 lu yıllardan itibaren çok daha iyi tanınacak ve çağdaş biyolojide artık bu *DNA* olarak adlandırılacaktır. Böylece genlerin ve kromozomların özel bir kimyasal maddesi olduğu anlaşılacaktır.

1894 yılında, *Veba mikrobi* hakkında yapılan çalışmalar dikkat çekmektedir. Bu mikrobun bulunuşu ve çözümlenmesi, Fransız bilim adamı Alexandre Yersin (1863-1943) tarafından gerçekleştirilmiştir. 1900 yılı ise *kalıtım* konusunda ilginç gelişmelere sahne olacaktır. Bu konuda Avusturya'lı Erich E. Tschermak (1871-1962) ile Alman Carl Erich Correns (1864-1933) ve Hollanda'lı Hogo De Veries (1848-1935), yaptıkları çalışmalarla, Mendel'e ait olan *kalıtım yasaları*'nı bir kez daha bulmuşlardır. Bu alandaki en kapsamlı çalışmayı ise Vries yapmıştır. O, yaklaşık otuz kadar bitki üzerinde çalışmıştır. Çalışmaları sonucu ulaştığı bulguları tam yayımlama aşamasında iken farkına varacaktır ki kendisinden tam otuzbeş yıl önce Mendel, bu sonuçları esasen bulmuştur. Diğerleri de aynı kanaate vardıkları için, görmüşlerdir ki yaptıkları yeni bir şey değildir. Ortak bir kararla, bu kuramsal sonuçlara *Mendel Yasaları* adını vermeyi uygun bulmuşlardır.

Wilhelm Röntgen ilk kez *X Işımları* üzerinde çalışarak ve onlardan yararlanarak, 1895 te eşinin elinin bir filmini çekmiştir. Tam bu tarihlerde yeni bir ışın keşfedilmişti ve bu olağanüstü ışın, maddeyi de delip geçebiliyordu. Işığın tanısı konulunca, ona *X Işını* adı verilmişti. Wilhelm Röntgen (1845-1923) tarafından bu ışının tıpta kullanılması ise yeni bir çığır açıyordu. Bazı hastalıkların tanısı konurken bundan yararlanmak olanaklıydı. Böylece fizik ve tıp arasında yeni bir köprü daha kurulmuş oluyordu. Çünkü X ışınının kısa öyküsü incelendiğinde görülecek olan gerçek, bu saptamamızın yanlış olmadığını gösterecektir.

1870 yılı civarında iki bilim adamı bir *vakum tüpü* üzerinde çalışmaktadır. İki metal ucu bulunan cam bir ampülden başka bir şey olmayan bu deşarj tüpü geliştirildiğinde, sonradan olacakların O'nlar farkında bile değillerdir. Julius Plücker (1801-1868) ile Heinrich Geissler (1815-1879) tarafından gerçekleştirilen bu deneme işine daha sonra Wilhelm Hittorf (1824-1913) da karışacaktır. Bu bilim adamının önerisine göre, yeterli bir hava boşluğu (vakum) sağlanırsa,

o zaman görülür ki negatif elektrottan, yani katot olan uçtan, ne olduğu önceden pek bilinmeyen bir yeşil *Flour-ışın* yayılmaya başlamaktadır. Bu deneysel olarak kanıtlandıktan sonra, konu birden güncellik kazanacaktır. Böylece konuya ilgi duyanların sayısı da hızla artmıştır. Buna koşul olarak da yapılan araştırmaların sayısının hızla arttığı görülecektir.

Elektron akımıyla ilgisinin araştırılmasının yanısıra, tıp alanıyla ilişkisi bir şekilde kurulmuştu. Bu ışını tanımak amacıyla çeşitli testler uygulandı. Camdan geçemeyen bu ışının, bir kartonu delerek arkasında da etkisini göstermesi gibi bir özellik, Röntgen gibi bilim adamlarının kafasında yorumlanacak ve başka alanlarda, örneğin tıpta kullanılmasına yönelik bir biçim kazandırılacaktır. X ışınları ile ilgili çalışmalar giderek yeni başka konuları da gündeme getirmeye başlayacaktır. Bu sayededir ki önce *uranyum*'un radyoaktif bir madde olduğu anlaşılacaktır. Önceden de değinildiği gibi, bu ışınmayı, 1896 yılında, H. Becquerel belirlemişti. O'ndan sonra da Bay ve Bayan Curie'lerin bu konudaki çalışmaları gelmiş ; onlar da bu elementin radyoaktif olduğunu keşfetmişlerdi. O günlerde atomun henüz tam olarak anlaşılmadığı ve açıklanamadığı düşünüldüğünde, maddenin kendiliğinden ışın yayması, inanılır gibi değildi. Bu olgu açıklanana kadar sakladığı gize karşın, insanlar ondan yine de yararlanmasını bilmişlerdir. Çok daha sonraları *Crookes* olarak adlandırılan bu tüpte, karşı elektrotta çarpan elektron demeti, bu X ışınını yaratmaktadır. Bunun dalga boyu ise normal ışığındakinden çok küçük olup, bunlar elektromanyetik dalgalardır.

XX.y.y.in ilk yılları da tıpta ortaya çıkan ilginç buluşlarla dolu dolu geçecektir. Bunlardan biri de Japon bilim adamı Takamine Cokiçi (1854-1922)'nin ortaya çıkardığı *hormon kavramı* idi. Bunu, 1901 yılında *adrenalin* adı verilen bir salgıyı yalıtarak elde etmişti. Böylece bu yöndeki araştırmalar bir birikim oluşturacak ve ortaya yeni bir bilim dalı çıkmış olacaktır ki bu *Endokrinoloji* olarak adlandırılacaktır. Bütün dünyada, bir takım bilim adamları, bu konuya yönelmeye başlayacaklardır. Bunlardan biri de İngiliz Sir William Maddock Bayliss (1860-1924)'dir. O, *sekretin hormonu* adı verilen bir hormonu bulacaktır. Bu hormon, pankreas özsuyunun salgılanmasına yol açan bir özelliğe sahiptir. Bayliss'in bu alandaki diğer bir buluşu da, 1905 yılında gerçekleşecektir. Organizmanın herhangi bir yerinde salgılanıp, kan ile taşınan salgı maddelerine genel olarak *hormon* denilmesini O önermişti. Bu yol açıldıktan sonra, öncekilerle birlikte çok çeşitli hormon türü belirleniyordu. Japonya'da başlayan bu olgu, gerçek olgunluğuna İngiltere'de ulaşıyordu.

1905 yılında Einstein ünlü *Görecelik Yasası*'nı açıklarken tıp alanında iki bilim adamı Alman Erich Hoffmann (1868-1958) ile Fritz Richard Schaudinn (1871-1906) birlikte, *frengi* hastalığını yapan mikrobu keşfediyorlardı. Aradan dört ya da beş yıl geçmişti ki Alman Paul Ehrliche (1854-1915) tarafından ise

arsenikli maddeler (ilaçlar) kullanılarak, bu hastalığın tedavisinde etkin olan bir yöntem öneriliyordu. Bu yöntem zamanla daha da geliştirilecektir. 1909 yılında *Tifüs hastalığı* tanımlanıyor ve böylece bu hastalık da tanınıyordu. Bunu da bir Fransız bilim adamı ortaya çıkarmış olup bu kişi Charles Nicolle (1866-1936)'dur. O, bu hastalığı yapan nedeni de açıklamıştır.

Amerika'lı Thomas Hunt Morgan (1866-1945), bir bakıma çağımızın insanı sayılabilir. Ömrünün son kırkbeş yılını, 1900 lü yıllarda yaşamıştır. Bu ünlü genetik uzmanı, Colombia Üniversitesi'ndeki çalışmalarını, ekibiyle birlikte yürütmektedir. İlginç araştırmalar yapmaktadırlar. Sonunda, '*kalıtımın kromozomlarla geçtiği*' savını içeren kuramın temellerini atacaktırlar. Bizim de daha önce bir parça bilgi aktardığımız bu konuda verilmiş olanlar gözden geçirilirse, Morgan'dan önce bu alandaki bilgilerin, O'nun için yeteri açıklıkta olmadığı anlaşılmaktadır. Bu nedenle, öncekileri eleştirerek ve onları eksik bulduğunu belirterek işe başlayan Morgan, 1903-1910 yıllarını sırf bu alandaki çalışmalarıyla geçirecektir. Ancak bu iddialı giriş, sonunda, O'nun kendi savını oluşturması ve ortaya koyması zorunluluğunu getirecektir. Bu ünlü biyolojist, 1909 yılında kobay olarak 'sirke sineği'ni kullanmıştır. Bunun için, drosophila cinsi sinekler yetiştirmeye başlayacaktır. Bunlar üzerinde, *kalıtım* ve *mutasyon* olaylarını incelemeye başlayacaktır. Bu işi sabırla devam ettirecektir. 1910 yılına gelindiğinde, birgün Morgan ve arkadaşları, kırmızı gözleri olan bu sinekler içinde, bir tane beyaz gözlü olanına rastlayacaklardır. Bu karakterin, dişi eşeyssel karakterle bir arada, kuşaktan kuşağa geçtiğini belirleyeceklerdir. Bu karakterin, *X kromozomu* denilen kromozomla geçmiş olduğunu da belirlemişlerdir ki bu onlar için önemli bir kanıt oluşturmuştur. Bu ekip daha pek çok genin yerini belirleyerek, bu bilim alanında çok önemli gelişmelerin öncülüğü onuruna erişmişlerdir. Onlar, böylece, XX.y.y.ın bilim konularından birine, yaşam gücü vermiş olmaktadır.

1850-1910 yıllarını esas alan geniş zaman aralığında, çeşitli bilim dallarına ilişkin bir çok tarihsel olgu, içerikleri ve onu yaratanlarıyla birlikte sunulmaya çalışılmıştır. Aynı tarih aralığı içinde olup bitenler, elbette bunlarla sınırlı olmayıp, bilime eşlik eden teknolojide de baş döndüren gelişmeler, insanları şaşkına çevirmektedir. Burada belirli zaman kesitleri içinde yapılan incelemenin bir amacı da, aynı zaman aralığında, ancak farklı alanlarda ortaya çıkan gelişmeleri karşılaştırabilmektir. Bu fikre, teknolojideki gelişmeler de katılabilecektir.

Bütün bunların dışında bir başka alan var ki bu genellikle bu tür çalışmalarda ya dikkate alınmamakta ya da gözden kaçmaktadır. Bu alan bilimle dolaylı olarak ilişkilendirilmiş olsa da, sonuçta konu 'bilime ilişkin'dir : *Kurgu Bilim* ya da *Science Fiction*...

Bu alanın başlangıcı tartışmasız Jules Verne (1828-1905)'e dayanmaktadır.

O'nu, çağımız insanı, ancak kitaplarından tanıyabilmiştir. O 1905 yılında öldüğünde arkasında bıraktığı kitaplar ve kitaplarda yarattığı yeni dünyalar, çoğu zaman ve yerde, o günün bilim adamlarını çokça aşabiliyordu. Bu nedendir ki O'nun '*hayal dünyası*' sonucu ortaya çıkan bu inanılmaz konular, zamanla bilime ışık tutacak ; aradan yaklaşık yüzyıl geçtikten sonra, sanal olduğu sanılan pek çok fikir gerçeğe dönüşecek ve somut sonuçlar alınabilecektir. Kuşkusuz bunda, teknolojiadaki gelişmelerin katkısını da gözardı etmemek gerekmektedir.

Gençlik yıllarımızda elimizden düşürmediğimiz ve neredeyse tüm eserlerini okuduğumuz Jules Verne'ne olan hayranlığımı anlatamam. Bizler şanslıydık ; çünkü O'nun bütün eserleri çevirileri yapılarak ülkemizde yayımlanmıştır. Biz de onları okumak fırsatını elde edebiliyorduk. Bunlardan pek çok senaryo yazılacak, bir çoğu filme çekilecek, sinemalarda gösterilecektir. Okumanın yanısıra bir de görsel olarak ve yorumlanmış şekilleriyle izlememiz, bu eserlerdeki düşüncelerin daha da kalıcı olmasını olanaklı kılmış oluyordu.

O bir hayal dünyasında yaşıyor gibi görülmesine karşın, gerçekte önemli bilimsel araştırmalar yaparak bunları yazdığını biliyorum. Ancak O'nun esas yapmak istediği, *bilimi halka okutmaktır*. Buna bilim dilinde *vulger dili* denilmektedir. (\*) O'nun gerçekte yaptığı, bilimsel verilere dayanan ciddi araştırmaları, içeriğini hiç değiştirmeden, bir roman üslubu ile aktarması suretiyle ortaya yeni bir yazım türü koymasındır. Bunlara, 'vulger türü yazılar' denilecektir.

Jules Verne yazarlık yaşamına, tiyatro eserleri ve opera komik senaryoları yazarak başlamıştır. İlk eseri olan *Balonda Beş Hafta* öylesine ilgi görmüş ve öylesine kapışılmıştır ki buna kendisi de inanmamıştır. Böylece Verne için konu ve yapacağı iş belirlenmiştir : O, sadece hayal kuracak ve yazacaktır. . .

Böylece yeni bir roman türü ortaya çıkmıştır. Buna *Bilimsel Roman* demek yanlış olmayacaktır. XX.y.y.ın simgesel bir niteliği haline gelen *kurgu olgusu*, böylece Jules Verne ile başlamıştır. Bu yönüyle *Modern Bilim Kurgunun Kurucusu* olarak O'nu göstermek fikri, herhalde yadırganmamalıdır.

Jules Verne'i ortaya çıkaran, bilime aşık bir yayıncı olan adaşı Jules Hetzel'dir. Daha sonra her iki Jules, can-ciğer arkadaş olacaklardır. Başbaşa verip bir çok başarılı esere imza koymuşlardır : biri yazan, diğeri yayımlayan olarak . . .

Jules Verne gerçekte tam bir bilim adamı gibi çalışır ; konuyu oluşturana kadar, ayrıntılar üzerinde titizlikle ve uzun zaman dururdu. Gözlemler yapar, bilim adamlarıyla görüşür ve en önemlisi durmadan hayal gücünü çalıştırırdı. O'nun hayal ettiklerine o gün için erişmek, herkesin başarabileceği bir iş değildir. Bu nedendir ki, O'nu okuyan herkes, O'na hayrandır. O, henüz denizaltının olmadığı bir dünyada, atom denizaltısından, Natilüs'den söz etmektedir. O, ba-

---

(\*) Vulger (Vulgaire) : Halka ait, bayağı, sıradan ; Langue Vulgaire : Halk dili

londan, helikopterden söz etmektedir. İnsanoğlunun aya yapacağı seyahati O, yıllar öncesinde, muştulamıştır bile...

Yayımcısı ve adaşı Jules Hetzel ile vardığı anlaşma gereğince, her yıl üç roman yazacaktır. Sonraları bu sayı ikiye düşürülecektir. Böylece çok sayıda eser ortaya çıkacaktır ki, bunlardan çok ünlü olan bazıları aşağıda bir liste halinde sunulmaktadır. Bunlardan bir kısmı, bir kaç ciltten oluşmaktadır. [Yayım yılları itibariyle sıralanmışlardır.]

- *Balonda Beş Hafta* ; 1863,
- *Arzın Merkezine Yolculuk* ; 1864,
- *Ay'a Yolculuk* ; 1865,
- *Kaptan Hatteras'ın Serüvenleri* ; 1866,
- *Kaptan Grant'ın Çocukları* ; 1867-1868,
- *Deniz Altında Yirmibin Fersah* ; 1870,
- *Seksen Günde Devrialem* ; 1873,
- *Esrarlı Ada* ; 1874,
- *Mişel Strogof* ; 1876.

Jules Verne ile başlayan bu akım, ileride çok daha güçlü adlarla devam edecektir. Bazı yenilikler ve teknolojidaki gelişmeleri de yansıtan ilginç *kurgu bilim romanları* ve yazıları yayımlanacaktır. Bu konuya ileride yeniden dönmek üzere şimdi de bilim dünyasını yönlendirmede egemen güç olarak görülen düşün ve felsefe dünyasında neler konuşulduğuna bir kulak verelim.

Son olarak *pragmatizm*'den söz edildiği anmsanmalıdır. William James'in bu alandaki başarısından sonra, beraberinde ortaya yeni düşünce akımları çıktığı gözlenecektir. İzlendiği kadarıyla, belki de bir doğa yasası haline dönüşen bu yenilenme hareketleri, insanlık tarihinin başından beri daima doğurgan bir yapı sergilemiştir. Böylece insanoğlu, bitti sandığı her noktada yeni bir başlayış bulmuş ; yeni bir düşünce akımıyla gizemli us dünyasına yeni bir dönüş yaparak ; bilimi yaratmıştır.

Amerika'da pragmatizmin gelişmesinden sonra, şimdi de Avrupa anakarasında bu alanda ne gibi gelişmeler yaşanmaktadır ; bunları izlemeye yönelim. Burada, başlangıçta, örneğin Bergson gibi filozoflardan söz edilebilecektir.

Henri Bergson (1859-1941), gerçekte tam bir XX.y.y.filozofudur. 82 yıllık yaşamının 41 yıllık ilk yarısını XIX.yy.da, 41 yıllık ikinci yarısını ise XX.y.y. da tamamlamıştır. Şöyle düşünülebilir : "İlkinde almış ; ikincisinde vermiştir." En önemli eseri olan *Yaratıcı Evrim*, 1907 yılında yayımlanmıştır. Bu eser, O'nun, *anti-zihinci* olarak nitelendirebilecek *anti-entellektüalist* felsefeyi benimsemişini açıkça göstermiştir. Aynı zamanda, bu akımın, Avrupa'daki en güçlü temsilcisi de O'dur.

Henri Bergson 1889 yılında, Paris'te felsefe öğrenimi gördükten sonra, 'fel-

sefe doktoru' olacak kadar, bu alanda ciddi bir kariyer aşamasına ulaşmıştır. Bu elbette O'nu güçlü kılmış, akademik çalışmalarının yanında zaman zaman diplomatik görevler de yapmıştır. 1927 yılında Nobel Edebiyat Ödülü'nü alarak, adını zirveye yazdırmayı başarmıştır.

*Bergson Felsefesi*'nin içeriği, bir çekişmeyi simgeliyordu. Bu, *akıl* ile *sezgi* arasındaki çekişmedir. Doktora çalışmaları sırasında bu konuda ileri sürdüğü tez, oldukça iddialıdır. Özellikle *zeka* ve *sezgi* gibi zihnin iki özel yetisini karşılaştırma yoluyla, konuyu tartışmıştır. O'na göre zeka, eşyayı sadece nesnel olarak gören ve eleştiren bir zihinsel boyuttur. Bergson için zekayı yönlendirme ve kullanma biçimi önemli olup, nesnelere süreklilik gösteren varlığını, soyut anlamda parçalara bölerek ; onların pratikte ne şekilde kullanılabileceğine dair bir araç olduğu kanısındadır. Buna göre zeka zamanı da parçalara ayırmaktadır. Oysa *sezgi*, zamanı bir bütünlük içinde *süre* olarak algılamaktadır. Süre, kesin-tisiz akışın bilinciydi. Sürekli olarak değişim gösteren dünyanın ve zihnin içeriğinin anlaşılması, ancak dinamik bir yapıya sahip sezgi yardımıyla olanaklıdır.

Çağdaşı olduğu Moore, Russel ve James'den farklı olarak ortaya attığı yukarıdaki görüşler, sezgiyi bir anda öne çıkarıyor ve oldukça ilgi uyandırıyor. O, bir süre bilim ve düşün dünyasının tartışacağı bir konuyu ortaya atmış oldu. O, diğerlerinden farklı olarak, metafiziği tamamen terketmek yerine, onun *entel-lektüalist (zihinci)* soyutluğundan ve darlığından kurtarılmasını savunmuştur. İki önemli eserinden ilki, 1896 yılında yayımlanan *Madde Ve Bellek* ; ikincisi ise 1903 yılında kaleme aldığı *Metafiziğe Giriş* adlarını taşımaktadır. Bu iki kitabında ve hazırladığı doktora tezinde, ısrarla hep *sezgi* hakkındaki iddiasını savunmuştur.

Bu kararlılığı, bir idealist yaklaşımı simgelemiş ve zamanla inandırıcı da olmuştur. Bu bir felsefe akımına dönüşmüş ve buna *Bergsonizm* denilmiştir. Bir hayli gündemde kalan bu felsefe, I.Dünya Savaşı sonrasında giderek etkinliğini yitirecektir. Çünkü ağır bir savaştan çıkan insanlar adına bilimsel yargılamaları yapan bilgin ve filozoflar, artık insanlara çıkış yolunu gösterecek felsefenin, 'Bergsonizm' olamayacağını görmüşlerdir. Savaş sonrası yaşamda görülen önemli değişim, daha material bir görüşün egemen olması ve daha mekanik bir yaşam biçiminin yeğlenmesidir. Burada sezginin yeri olsa bile, artık bu tür bir yaşamı yönlendirmede, egemen bir güç olamayacaktır. Buna karşın Bergson'un fikirleri, düşün ve bilim dünyasında bir süre daha etkisi devam ettirecektir.

Bergson'un fikirlerinden sanat, edebiyat ve hatta siyaset alanlarında da yararlanılmıştır. Bunun temsilcisi olarak Georges Sorel (1847-1922) görülmektedir. Bergson'un sezgi kavramını, siyasete uygulayan kişi olarak ün yapmıştır. Bir Fransız düşünürü olan Sorel, XX.y.y.da siyaset yazımında önemli bir ad olarak ortaya çıkmıştır. O'nun *Şiddet Üzerine Düşünceler* adlı eseri 1907 yılında ya-



yımlandığında hayli ilgi uyandırmıştır. Sorel bu eserini, devrimci sendika kavramını ve genel grev düşüncesini açıklamak ve savunmak için kaleme almıştır. Buna karşın bu eserdeki düşüncelerin, Mussolini gibi bir faşist lidere esin kaynağı olması, O'nu hayli üzmüştür. Bu, O'nun en büyük şanssızlığı olmuştur. O, belki de bunun etkisinde kalarak, düşün dünyasında, zamanla fikir değiştirecek kadar saplantısız bir kişiliğe sahiptir. Önceleri Karl Marx'ın etkisinde kalmış ve 1893 yılında *Marxizm* ile tanışmıştır. O'na göre 'Marxizm', bir özgürlük ve bir eylem felsefesidir.

Sorel'e göre, insana özgü eylemler aklın değil, sezginin birer ürünüydü. Bununla Sorel, Bergson'a oldukça yaklaşıyordu. İnsanı bir inanç gibi saran sezgi, eylem gücünü oluşturuyordu. Usavurmak, yani bir işi sadece akıl yürüterek yorumlamak ya da çözümlenmek, bu eylemi güçsüz kılmak demektir. Sorel'in bu yaklaşımına göre, yeni bir toplumun oluşması için sezgi gücü gerekliydi ve hatta yeterliydi. Yanlışıyla, doğrusuyla, doğal olarak bütünüyle tartışmaya açık olmak koşuluyla, Sorel ve O'nun gibi düşünürlerin varlığı, düşünce ve felsefeye yepyeni bir boyut kazandırmaktadır.

Onlar XX.y.y.boyunca etkin olacak ideolojilerin oluşması sürecine, bu yolla ciddi katkılarda bulunmuşlardır. Böylece XX.y.y., öncekilerden çok daha farklı bir çizgiyi yakalamış bulunmaktadır. Daha yoğun fikir akımları ; daha karmaşık bir düşünce fırtınası yaşanmaya başlanmıştır. İnsanlar ve toplumlar, giderek birer ideolojiye dönüşmeye başlayan bu fikirler etrafında öbekleşmeye başlamışlardır. Bunlar, insanların gelişmesinde önemli bir görev yaparken, ne yazık ki bir yandan da kutuplaşmalarına neden olacaktır. Düşüncelere duyarlı toplum kesitlerinin simgeleri haline dönüşen fikirler, ayrıca *uygar toplum* kavramına da yeni bir boyut kazandırmıştır.

*Demokrasi* kavramı, bu felsefelerin bir ürünüdür. *Özgürlük* ise bu çağın insanının kafasında artık başka türlü şekillenmektedir. 1789 yılında, Fransız Devrimi süresince "*Liberte (Özgürlük) !*" diye bağırarak insanların istediklerinden daha farklı bir özgürlüktür istenen. İşte 'Demokrasi' sözcüğünün kapsamında kalan bu özgürlük anlayışının algılanış ve uygulamaya konuş biçimi, '*uygar toplum*' tanımının yeniden yapılmasını zorunlu kılmıştır.

Bergsonculuk'tan sonra da, düşünce alanındaki gelişmeler birbirini izleyecektir. Bu arada yeni bazı *izm* ile biten felsefeler de oluşacaktır. Bunlar arasında en etkili ve belki de üzerinde durulmaya değer bir tanesi *Fütürizm*'dir. Bu felsefenin kurucusu, İtalyan yazarı Filippo Tommaso Marinetti'dir. Mısır'lı olan bu yazar, çeşitli eserler yardımıyla, 1909 yılında Figaro dergisinde yayımlanan *Manifesto*'su ile, 'fütürizm'in doğuşunu muştuluyordu. Bu çıkışının hemen ardından yayımladığı *Fütürist Mafarka (Mafarka İl Futurista)* adlı romanı, bu felsefe hakkında açıklamak istediklerinin tümünü içeriyordu. Bu şekilde, ortaya

attığı fikrin pekişmesini sağlamış oluyordu.

Bu felsefenin temelinde yatan idea, geçmişle her türlü ilişkiyi keserek sadece geleceğe yönelmek şeklinde özetlenebilecektir. Bu felsefeye bir Türkçe karşılık gerekirse, buna *Gelecekçilik* demek herhalde yanlış olmayacaktır. Bu felsefe ayrıca içerik olarak, her türlü geleneğe karşı çıkan bir davranışı da kapsamaktadır. Bu yönü, özellikle bazı sanat çevrelerinde ilgi uyandırmıştır. O'nun manifestosunun 4.maddesinde şunlar yazılıdır :<sup>(\*)</sup>

“ *Dünyanın güzelliği, yeni bir güzellik türüyle, hız'ın güzelliği ile zenginleşmiştir. Bir yarış otomobili, Samothrace Zaferi heykelinden çok daha güzeldir.* “

Çağdaş biçimcilik, teknolojik gelişmeler, endüstriyel ürünler ve yeniden kentleşme kavramları ilgi alanına girmekte ; çeşitli sanat dallarında ve başta da resim ve heykelde bu değişim, çok daha belirgin bir biçimde izlenebilmektedir. Bu gibi sanat dalları için fütürizm, yeni bir akımın ve biçimciliğin adı olmuştur ve bununla özdeşleşen bir içerik kazanmıştır.

Marinetti çok yazmış ve bir o kadar da gezmiştir. Bir çok ülkeyi dolaşmış ve her gittiği yerde fütürizmin tanınması ve tutunması ve sonra da yayılması için büyük çaba harcamıştır. Ancak tek başına O'nun çabasının yeterli olamayacağı apaçık ortadadır. Şair Marinetti'yi destekleyen ve O'nun felsefesini benimsemiş olan İtalyan sanatçıları sanat akımını ayrıntılı olarak açıklayan yeni bir manifesto yayınlacaklardır. Bu sanatçılardan bazıları : Carlo Carra (1881-1966), Umberto Boccioni (1882-1916) ve Luigi Russolo (1885-1947)'dur. Daha sonra bunlara Gino Severini (1883-1966) ile Giacomo Balla (1871-1958) da katılmıştır. Bunlar da fütürizmin ateşli birer savunucusu olmuştur.

1910-1914 yılları Fütürizm'in en canlı ve hareketli olduğu yıllardır. Ancak 1914 yılında ve sonrasında fütüristler artık kan kaybetmeye başlayacaklardır. Derken büyük savaşın çıkmasıyla bu geriye gidiş hızlanmış ve üstelik Boccioni gibi bu fikrin önemli savunucularından birinin savaş sırasında ölmesi ve diğerlerinin de dağılmasıyla beklenen son, nihayet görülmüştür. Marinetti, 1944 yılında ölünceye kadar, eli kolu bağlı bir biçimde, fütürizmin repliklerini izlemek ile yetinmek zorunda kalmıştır. Bunlar daha çok, sanat ve yazım dünyasında görülebilmekteydi. Bir yandan da, O'nun manifestosunun faşizme yön vermiş olması, O'nu kahrediyordu. Ancak yaşamının son yıllarına doğru fikri ile baş başa kalan Marinetti, ne yazık ki fütürist ideallerin faşizm çerçevesinde gerçekleşeceğine inanmaya başladığı için, faşizmi desteklemeye başlayacaktır.<sup>(\*\*)</sup>

Bu tür düşünceler çeşitlene dursun, XX.y.y.a damgasını vuran temel oluşumlardan biri de *Ekonomi*'dir. Ekonomi, düşünce aşamasını aşmış, bilimsel erkine

(\*) 20.Yüzyıl Görsel Genel Kültür Ansiklopedisi, Cilt 1, Görsel Yayınları, 1984,İstanbul,s.170

(\*\*) Meydan Larousse, Büyük Lügat ve Ansiklopedi, Cilt 8, Meydan Yayınevi, 1972, s.390

kavuştuğunda, artık kişilere ait olmaktan çıkmış ve bir öğreti, bir akademik uğraş haline gelmiştir. Bilimsel nitelik kazanana kadar olan sürenin öncesinde, bu konudaki gelişmeleri izlemekte yarar vardır.

Bu konuya önceden kısmen değinilmiştir. Bu kez biraz daha farklı bir yaklaşımla incelemek yeğlenecektir. Çünkü başlangıçta değilse bile, sonradan ulaşılabilecek noktada varılmak istenilen hedef, *ekonomik sistemlerin değişimleri* yoluyla ülkeleri doğrudan etkilemekse, siyasi kararların oluşmasında bunu bir koz olarak kullanmak da, o denli bir yeni önemli boyuttur. Bu yolla, askeri güç kullanılarak yaratılan *sömürgecilik* sona ererken, bu kez askeri güç yerine geçirilen *ekonomik güç* yeni bir sömürgecilik anlayışını temsil etmeye başlayacaktır. Bu nedenle '*ekonomisi güçlü*' ile '*ekonomisi zayıf*' ya da '*ekonomisi bağımlı*' ülkeler bölümlemesi, XX.y.y.a şekil veren önemli bir ölçek oluşturmaktadır. Bu şekilde yapılacak bir sınıflandırmada, yeni kategorik düzenler içerik kazancak, uluslararası ilişkileri yönlendiren önemli bir unsur olarak *ekonomi*, sahnedeki yerini alacaktır. Bu bağlamda ve yeniden oluşan ekonomik ilişkiler içinde, bağımlılığın faturaları, ekonomisi zayıf ülkelere çıkarılmaya başlanacaktır.

XX.y.y.a girilirken ve hatta XX.y.y.ın ilk yarısında bu oluşumlar çok net bir şekilde izlenebilmektedir. Daha sonra, uluslararası kuruluşların daha ağırlıklı bir biçimde ortaya çıktığı yıllar gelecektir. Siyasi kutuplaşmaların ve bunun bir sonucu olarak, toplumsal bloklaşmaların açık bir biçimde oluştuğu görülmeye başlayacaktır. Özellikle de II.Dünya Savaşı sonrası, yeniden kurulan dünyada, artık ekonomik gerekçeler öncelik kazanmakta, hümanist yaklaşımlar öne çıkmaya başlamaktadır. Bu bağlamda *ekonomi*, bir bilim alanı olarak, çağdaş yorumları ile yeniden yazılmaya başlanacaktır. Sonuç olarak, öncekinden yüzyıl itibariyle farklı bir dünya yaratılmış olmaktadır. Bu bölümün başlarındaki açıklamalar anımsanırsa, orada, farklılık gösteren yüzyılların ne kadar kendine özgü iç yapıları olduğu, çarpıcı bir şekilde dile getirilmişti.

Ekonomi kavramı ilk kez Aristoteles tarafından ortaya atılmıştır. O, her malın ve hizmetin bir değeri olduğunu, ilk anlayanlardan ve ifade edenlerdendir. Bu anlayış, her mala iki değer biçmektedir. Bunları da

- a) malın kullanılış değeri,
- b) malın değiştirilme (takas) değeri,

olmak üzere ikiye ayırarak şekillendirmiştir. Faiz kavramı ilk kez ortaya atılmış, paranın değiştirme işini kolaylaştırıcı bir unsur olarak, ekonomi içinde bir yeri olduğu gerçeği saptanmıştır. Buradan yola çıkılarak, bir birikim (sermaye) gücü olduğu, olması gerektiği ; ayrıca bunun *üretici güç* olduğu belirtilmiştir.

Bu fikirleri M.Ö.IV.y.y.da ortaya koyan Aristoteles, bir yandan da faizin yasaklanmasını istemekte ve kazanç sağlamak için yapılan ticareti doğaya aykırı bulduğu gibi, aynı zamanda bunu erdemsizlik olarak da nitelemektedir. Doğru

fiyat, değiştirilen mallar ve hizmetlerin eşit değerde olmasıdır. (\*)

O'nun bir ilginç yaklaşımı da *kölelik* hakkındadır. Özgür insanları, kaba işleri yapmaktan kurtarmak için, bu işleri yapacak bir esir ya da köle sınıfına gereksinme olduğu fikrini savunmaktadır. Aristoteles'den sonraki süreçte egemen bir ülke olan Roma'da ise, ekonomi adına konuşulan ve tartışılan herhangi bir konuya rastlanılmamaktadır.

Aquina'lu Thomas (1225-1274), tarihte ekonomi konusunda Aristoteles'den sonra fikir oluşturan ikinci kişi olarak görülmektedir. Ortaçağın bütün yaklaşımları din ağırlıklı olduğundan, bu çağda ekonomi konuları da ancak bu bağlamda ele alınabilmektedir. Demek ki özgür iradenin şekillendirdiği bilimsel ekonomi anlayışı öncesinde, ekonomiyi yönlendiren temel güç din'dir. Bu çağ hiç bir yeniliğe açık olmadığı için, ekonomi konusunda da bir yenilik ve bir gelişme olması esasen beklenmemektedir. Bu sessizliği bozan ise Thomas olmuştur. O, din ile dünya işlerini uzlaştırma çabası içine girecek, zamanla ister istemez çelişkiler içinde kalacaktır. Bunun en belirgin örneği olarak şunlar kaydedilebilecektir : “ İnsanların eşitliğini savunmak zorundadır ; çünkü Hıristiyanlık dini bunu savunmasını zorunlu kılar. Ama aynı Thomas, esirliği zorunlu ve faydalı bulur. Peki, esirler kimlerdir ? Onlar insan değil mi ? “

Hem mal edinilmesinden yanadır, hem de fazlasına karşıdır. İnsanların sosyal düzeyleri olduğunu kabul eder ve mal edinmeyi bu düzeyle orantılı kılar. Bu ilke itibariyle de Hıristiyanlıkla çelişir. Ancak O'nun *narh* hakkındaki görüşü, çağı için yeni bir kavramdır. Bu ilkeye göre, bir şeyin gerçek değerinden ucuza alınması ya da pahalıya satılması yasaklanmalıdır.

Orta Çağ'da, yukarıda açıklanan nedenlerle, bu alanda çok bir şey yapılmış olmasa da, yine de nefes alıp veren birileri vardır. Bu konularda mesajı olan iki düşünür ise Jean Buridanus (1300-1358) ile Nicolas Oresmius (1323-1382) olmuşlardır. Bu ikili o günün anlayışına göre, ortaya koydukları savlar ile ekonomiye bir çeşit yön vermeye çalışmışlardır. Bu doğrudan olmasa da, getirdikleri ilkeler zamanla etkili olmaya başlayacaktır. Buridanus'a göre, bir malın değiştirilmesi zorunluluğu, kişisel gereksinmelerin ötesinde, bu malları değiştirmeye gereksinmesi olan tüm insanların ortak düşünceleridir. Değiştirmede araç olarak para kullanılacaksa, bunun kur değerinin devlet tarafından belirlenmesi gerekmektedir. Oresmius'un savunduğu fikrin önemi ise, ekonomik kavramları ilk kez dinden soyutlayarak, başlıbaşına bağımsız bir para kavramını önermesidir. Buna dair yazdığı eser bir deneme niteliği taşısa da, zamanı için önemlidir.

Burada, ekonominin bütün tarihçesini, tüm ayrıntılarıyla yazmak gibi bir iddiamız yoktur. Sadece bir derinlik kazanması bakımından, düşünce aşamasında

---

(\*) O.HANÇERLİOĞLU, **Düşünce Tarihi**, Remzi Kitabevi, 1977, İstanbul, s.319

geçirdiği evrimlere şöyle bir göz gezdirilmiş olmaktadır. Günümüzdeki gelişmiş şekliyle karşılaştırabilmek için, hangi fikirlerden buraya geldiğini bilmek elbette yararlı olmaktadır.

Görülüyor ki bu alanda ilk düşünceler bilimin başlangıcıyla paralellik göstermektedir. Ancak ekonominin doğrudan bir toplum bilim konusu olarak görülmesi sonucu, gerek din ve gerekse siyasi otoritenin isteğine ya da politikalarına açık düzenlemelere göre yönlendirilebildiğinden, kendi başına gelişip, serpilememiştir. O, gelişen toplumlarla ve uygarlıklarla bağımlı olarak, istenilen yöne çekilebilen bir ortamda yorumlanmış ve kullanılmıştır. Oysa o, bir bilim haline geldikten sonra, belirli kavramlar ve kuramlar oluşacak, ancak çağdaş bilim anlayışıyla tartışılacak ve uygulanabilecektir.

Konuyu, çağımızla ilgili sürece getirmeden önce kısaca İslam alemindeki yaklaşımlara da bir göz atılmasında yarar vardır. İbn-i Haldun (1332-1406)'a kadar, ekonominin ne olduğu bilinmeden, doğaçtan yaklaşımlarla ve sade kurallarıyla uygulanmıştı. İlk uygarlık kabul edilen Sümerler'de bile *paradan* söz edilmişti. Hatta onlara özgü bir *ekonomi* anlayışı bile dile getirilmişti. İşte görülüyor ki, tarihin hemen her döneminde, değişik uygarlıklarda, kendi zamanlarıyla ilişkili bir ekonomi uygulaması vardır.

Bir olguyu düşünce ve varsayım aşamasında kavramak başka, onu uygulamada ortaya çıkan sonuçlarıyla algılamak başka şeydir. Eğer bu hipotezden yola çıkılarak bir değerlendirme yapılırsa, bir insan topluluğu gereksinmesi olarak her ekonomik olgu, düşünce aşamasında bir, ancak uygulandığı çağın koşullarına göre farklı sonuçlar gösterecektir. İşte Sümer uygarlığında konu edinilen bir ekonomik olgunun uygulamaya yansıyan sonuçlarıyla, aynı konunun bugün ulaştığı nokta, çok farklı görülmektedir. Bu nedenle İslam uygarlıklarındaki ekonomi anlayışının doğal olarak gelişen yasaları, uygulamada çok farklı sonuçlar gösterebilmektedir. Örneğin İslamda sadaka, zekat, fitre vermek gibi sosyal içerikli dinsel düzenlemeler, bir diğer yönüyle bir ekonomik sonuçtur. Genellikle İslam dünyası, Aristoteles ile bütünleşen bir anlayışı izlemiştir.

Feodal düzenin egemenliğinin etkisiyle, pek çok kararda kişilerin sözü geçerli güvencedir. Kapalı toplumlarda dar çevrelerin oluşması, ekonomiye özgü bazı uygulamaların farklı düzenlenmesini zorunlu kılmıştır. Bir yanda : “ *Sözüm, senettir !* “ denirken ; buna karşıt zihniyette de “ *Babana bile güvenme !* “ denilebilmektedir. Bunlar, akademik olmayan çevrelerin, kendi geleneksel uygulamalarıyla bir tür ekonomi yaratmalarıdır. Toplumlar böyle böyle kabuk değiştirecekler ve bunu defalarca tekrarlayarak, gerçek ekonomik değerlere böylece ulaşacaklardır.

İslam felsefesine uygun anlayışı çözümleyebilmek için, gözler bir kez daha İbn-i Haldun'a çevrilirse İslam gelenek ve göreneklerine uygun ekonomik öne-

rilerin O'nun yaklaşımıyla incelenmesi yararlı olacaktır. O liberal bir anlayışı temsil etmektedir ve düşünceleri bu doğrultuya yönlenmiştir. Doğa ile insan ilişkilerini çok iyi değerlendiren ve bunun tarihsel boyutunu iyi kavrayan bir yaklaşımı vardır. Devletin, başta ticaret olmak üzere, bazı toplum gerçeklerine karışmasına karşı çıkmaktadır.

Orta Çağ toplumlarında, dinsel öğeler öne çıkmaktadır. Bu, İslamda da böyledir. Bunların bir kısmı da ilginçtir ve dinsel yargılar, bir takım fetvalar yardımıyla uygulanmaktadır. Örneğin İslamda *faiz* haramdır ; ancak artı değerler bazı adlar altında farklı bir biçimde korunmaya çalışılmaktadır. Ayrıca, etkin bir Hıristiyan din adamı olan Fransız Calvin'e göre, üretim için alınacak faiz gereklidir ve dinsel yasalara aykırı değildir. Aynı Calvin, uluslararası ticaretin yararına inanmakta ve bunun yoksulluğu azaltacağını savunmaktadır. Bu oluşumda faizin gerekli olduğunu belirtmekte ; bunun dinsel yasalarla çelişmediğini söylemektedir. (\*)

Bu iki örnek de göstermektedir ki, geçmişte ekonomiye doğrudan din esas alınarak yön verilmektedir.

XX.y.y.da ekonomiye bakış artık çok farklı ortamlarda gerçekleşmektedir. Önemli çeşitlemelerin yaşandığı boyutlara erişilmiştir. Bu alanda düşünce üreten kesimler arasında kapitalizmin ilk örneklerinden, devletçiliği savunan fikirlere kadar, büyük bir yelpaze içinde, çeşitli savlar konuşulmaktadır. İşte bu yaklaşım içinde, artık zamanımıza uygun bir araştırma sürecine geçiş yapmak olanaklı hale gelmiştir. 1850-1950 yılları arasında kapsayan bu 100 yıllık zaman aralığı içinde, konuyu daha çağdaş yaklaşımlarla ele almak zamanıdır.

Öyle anlaşılıyor ki, önceleri, ekonominin bir toplum gerçeği olarak, bilimsellikten uzak ve çeşitli etkiler altında kalmış olduğu, artık kesinlik kazanmıştır. Bu yargıya varırken, tarihi gerçeklerle yüzleşilmiştir. XVI.y.y.da, yukarıda sözü edildiği gibi, kapitalist anlamda kuramlar oluşturulurken, devleti öne çıkararak, onun koruması altına girmiş ekonomilerin varlığı da belirlenmiştir.

Bu ikinci fikrin öncüsü olarak, bir Fransız hukuk adamı ve ekonomisti olan Jean Bodin (1530-1596) gösterilmektedir. Verdiği çeşitli eserler arasında önemli olanları şunlardır : *Tarih Bilgilerini Kolaylıkla Öğrenme Metodu (Methodus ad Facilem Historiarum Cognitionem)*, [1566] ; *M.de Malestroit'nun Paradokslarına Yanıt (Réponse aux de M.de Malestroit)*, [1566] ; *Cumhuriyet (La République)*, [1576] . O belki bir Jean Calvin (1509-1564) değildir ama, O'nun da ortaya attığı *merkantelist düşünce akımı* ciddiye alınarak bir süre gündemi işgal etmiştir. Tartışılmış ve hatta yaşama geçirilmeye çalışılmıştır.

Bodin ilk kez *gümrük* kavramından ve *gümrük resminden* söz etmiştir. Esirli-

---

(\*) O.HANÇERLİOĞLU, *Düşünce Tarihi*, Remzi Kitabevi, 1977, İstanbul, s.176

ğın kaldırılmasını ilk kez dile getiren de O'dur. Para ile fiyat arasındaki ilişkiyi bilimsel düzeyde tartışmaya açan ve bunlara ekonomide yer veren bir anlayışı temsil etmektedir. Ayrıca ekonomik olayların incelenmesinde, dogmatik olmaktan çok pragmatik bir yaklaşım içindedir. Ortaya çıkacak her türlü sonucu, toplum için ve devlet yararına olacak biçimde ; bunları bağdaştıracak çözümlere yönelmiş olarak görülmektedir.

Bu tür çalışmaların ekonomi biliminin temellerinin atılmasında ve hızla gelişmesinde hayli etkili ve katkılı olduğu görülmektedir. Bodin ile aynı tezi savunmuş olan bir başka ekonomist ise Antoine de Montchétien (1576-1621)'dir. O da ekonomik ve siyasal bağımlılık üzerinde durmuş, konularını bu alanlarda seçmiştir. İç ticarete serbestiden ; dış ticarete ise devletin korumacılığından yanadır.

En ünlü merkantelist ise İtalyan Tommaso Campanella (1568-1639)'dır. O, tam bir *ütopyacı*dır. Düşlediği devlet ne olmuştur, ne de olabilecektir. Para olmayan, ticaret yapılmayan, tümüyle eşit yurttaşların örgütlediği bir devlet...Bu mümkün olabilir mi ?

Campanella aynı zamanda ünlü bir düşünürdür. O'na göre, varlığın temel ilkeleri : *bilmek – istemek – yapabilmek* şeklinde sıralanmalıdır. O, bu üç ilkenin bileşiminde *tanrı* vardır diyor. Bunu, katıksız gücün, salt bilgi ile salt sevgiden oluştuğu şeklinde açıklamaktadır. Bilgi ile duyu arasındaki ilişkinin hemen ardından, duyuların bilgiye dönüşmesinde, aklın kullanılması da vardır. Bu bağlantılar böylece kurulmuş olmaktadır. Campanella bir İtalyan papazı, yani bir din adamıdır. Ancak ilginç olan, kafasında yarattığı devlettir ve bu bir sosyalist devlet olmalıdır. Bunun toplumcu bir yapısı olmalıdır. O, insanların mutluluğunu ve güvencesini böyle bir devlette görmektedir. Gerçi çağında benzeri fikirleri savunanlarla zaman zaman ters düşmüş olsa da, O'nun bilgeliği ve ileriye dönük görüşleri daha çok ilgi uyandırmış ; ayrıca mistik düşünceleri ve fikirleri taraftar bulmasında etken ve yardımcı olmuştur.

Ünlü Thomas Moore ile aynı yüzyılı paylaşan Campanella, bir konuda O'nun ile anlaşmamıştır. Ancak her şeye karşın, bu tür karşılaşmalar ve tartışma ortamı yaratılması, ekonomi biliminin gelişmesine kuşkusuz katkıda bulunmakta ve dolayısıyla faydalı olmaktadır.

Ekonominin ilk kez akademik düzeyde ele alınışı, Napoli'de bir kürsü açıldığı zaman gerçekleşmiştir. Bu kürsünün başına ilk ekonomi profesörü De Genovesi (1712-1769) getirilmiştir. (\*)

XVIII.y.y.a geldiğinde, artık ekonominin, uygar bir ülkenin gündemindeki konu olduğu kolayca görülmektedir. Ne var ki her kafadan bir ses çıkmaya baş-

---

(\*) O.HANÇERLİOĞLU, *Düşünce Tarihi*, Remzi Kitabevi, 1977, İstanbul, s.322

layacaktır. Deyim yerindeyse, ortalık toz duman içinde kalmıştır ; göz gözü görmemektedir. Devletçiliği savunanlarda, sosyalist düşünce daha da ağır basıyor gibi görülmektedir. Bu alanlarda, yani merkantalist anlayışı temsil eden ekonomistler ve düşünürler, İngiliz Dudley North (1641-1691), İtalyan Ortes (1713-1791), İngiliz Thomas Mun (1641-1671), Alman Hornigk (1638-1712), Schröder (1640-1688) ve Sechendorff (1626-1692) olarak sıralanabileceklerdir. Bunlara, adları daha önce geçmiş olan iki İngiliz düşünürünü katmak da yanlış olmayacaktır. Bu iki düşünür ise, John Locke (1632-1740) ile David Hume (1716-1776)'dır. Bunlar ekonomik görüşleri itibariyle, önemli savlar oluşturmuşlar ve literatüre geçmişlerdir. Locke, insan emeğinin değerini öne çıkaran fikirleri ve yaklaşımıyla ve Hume ise, enflasyon hakkındaki kuramsal çalışmalarıyla tanınmaktadırlar.

*Fizyokrasi*, Yunanca'daki kökü itibariyle *doğa gücü* anlamında kullanılan bir sözcüktür. Evrende, bir doğal düzenin varlığının kabulü düşüncesinden ortaya çıkmıştır. Bu sözcük ile anlatılmak istenilen *ekonomik düzen*, doğa yasalarıyla uyumlu olmalıdır. XVI.y.y.dan itibaren ortaya atılmış olan *Doğal Hukuk* anlayışında da, bu inanç vardır. Bu sistem, sosyal eşitsizliği yararlı ve hatta gerekli görmektedir. Buna karşın mülkiyet hakkını, korunması gereken en önemli hak saymaktadır. Ekonomik yaşamı bir bütün olarak ele alan ilk ekonomik çalışma ise *fizyokrasi* ile ilgilidir. Bunun diğer ayrıntılarına girilmesi düşünülmektedir.

Kapitalist kuramcılığın güçlü bir adı olan David Ricardo (1772-1823), para miktarıyla fiyat arasındaki, daha önceleri Bodin tarafından ortaya atılmış olan fikri ve iddiayı daha da netleştiriyor ve tam bir açıklığa kavuşmasını sağlıyordu. Enflasyon hakkındaki görüşleri ileriye ve hatta günümüze ışık tutacak düzeydedir. Denilebilir ki *çağdaş ekonomi*'nin temellerini atan kuramcı O'dur.

Fransız Jean Baptiste Say (1767-1832) tem bir serbestçidir. O, özellikle üretim ve tüketim dengesi üzerinde durmaktadır. “ *Arzın tümü = İstemin Tümü* “ şeklinde oluşturduğu bir formül ile, bazı piyasa dengelerini kurmaya çalışmaktadır. O'na göre her üretim, başka bir üretimin hem nedeni hem de sonucudur. Say'ın görüşleri, giderek bir *ekonomi klasiği* oluşturmuştur.

John Stuart Mill (1806-1873) ise, bir İngiliz olarak, bu klasik oluşuma katkılarda bulunmuştur. Felsefede olsun, ekonomide olsun fikirleri ve savları ile çağında adını daima önde tutmayı başarmıştır. Kendinden sonra gelenlere pek çok şeyler bırakabilmiştir. Mill'in, pragmatizm henüz ortaya çıkmadığı bir dönemde bu fikirleri savunduğu görülmüştür. İnsanlar arasında eşitlik, O'na göre, ancak miras hakkı kaldırıldığı zaman gerçekleşecektir. Kooperatif kavramını ortaya atmakta ve özellikle üretim kooperatiflerini savunmaktadır. Zaman zaman da kendi fikirleriyle çelişmektedir. O'na göre insanları, kişisel çıkarları yönlendir-



dirmektedir. Bu gibi gelişmeler, XVIII.y.y.ve XIX.y.y. Avrupa'sında ekonomik gerçeklere şekil verirken, siyaset alanında ortaya çıkan sonuçların da bundan etkilenmemesi olanaksızdır. Bu tür tartışmalar, devletlerin siyasi politikalarını oluştururken kaçınılmaz olarak seçmeleri gereken ekonomik model için ne olması hususunda bir çok seçenek ortaya çıkmıştır. Ekonomi güçlendikçe, politikacılar da şaşkına dönmüşlerdir. Ancak bu seçenekler arasında devletçiliği öne çıkaran *merkantalizm* ile serbestçiliği öne çıkaran *liberalizm* daha çok dikkat çekmişlerdir. İleride bu siyasi tercihlere ilişkin ekonomik boyutlar daha da netleşecek ve bunlar birer doktrinin simgesi olmaya başlayacaklardır. Klasik Liberal düşünceye bir tepki olarak görülenlerden biri de *bilimsel sosyalizm*'dir. Sosyalist düşünce, özel mülkiyete dayanan ekonomik görüşe tamamen zıt bir tez oluşturmuştur. Onun gelişmesi için geçen sürede, ilk çağlardan beri, ortak temellerde ortaya çıkan akımlardaki çatışmalarla bu tez canlı tutulabilmiştir. *Klasik okul* adı verilen 'liberal ekonomik görüş'ün karşıtı bir okul ise, tepkileri ile ortaya çıkan 'Neo-Merkantelist görüş' olmuştur.

Neo-Merkantelist Okul düşüncesi, çeşitli içerikleri olan bir yapılanmadır. Bunlar arasında ön sırayı *Romantikler* alırlar. 'Romantik Neo-Merkantelist Görüş'ün en ünlü temsilcisi ise Adam Müller (1779-1829) olarak görülmektedir. O, örnek bir devletin yüceliğini öne sürmekte, kişilerin mutluluğunu ve varlığını, devletin gücü ve varlığı ile özdeşleştirmektedir. O'na göre ekonomiyi ancak devlet düzene sokabilir.

Bir de *Ulusçu Neo-Markentelist*' ler vardır. Bunların en ünlü düşünürü List'dir. Frederic List (1789-1846) bireyle toplumu birbirinden ayırmakta ve bunlar arasında bütün geçmişiyle bir tarihi olan ulus'un varlığını kabul etmektedir. Bütün ekonomik oluşumlar, işte bu ulus'un gereklerine göre düzenlenecektir.

Romantik ve Ulusçu Neo-Merkantelizm'i klasik merkantelist görüşten ayıran bir çok neden bulunmaktadır. Bu iki görüş, gerçekte Alman düşünürü Johann Gottlieb Fichte (1762-1814)'nin kurduğu *Kapalı Ticaret Devleti (L'Etat Commercial Fermé)*, bu anlayışa uyan bir temel üzerine oturtulmuştur.<sup>(\*)</sup>

O'na göre insan, ancak toplum içinde bir varlıktır. Öyleyse devlet, insan varlığına anlam veren bir kurum ya da kuruluştur. Bu düşünceler, daha sonra, yukarıda adları anılmış olan Müller ve List için yol gösterici olacaktır. Fichte bu görüşlerini ortaya koyduğu yıllarda, List henüz onbir, Müller ise yirmi yaşında bulunmaktadır.

XX.y.y.ın başlarında, bazı görüşler eskimiştir bile. Yeni görüşler eskilerin yerini hemen doldurmaya başlamıştır. *Pragmatik felsefe*'nin Amerika'lı William James tarafından 1907 yılında yayımlanan *Pragmatism* adlı eseriyle ortaya ko-

(\*) O.HANÇERLİOĞLU, *Düşünce Tarihi*, Remzi Kitabevi, 1977, İstanbul, s.331

nulmasından sonra, Amerikan toplumu bu felsefeyi benimseyerek, yaşama geçirmişlerdir. Avrupa da bu görüşe kayıtsız kalmış değildir. Bu görüş, Avrupa'daki ekonomik seçenekler arasında, iki yönlü olarak etkili olmuştur. Bunlardan biri düşünce aşamasında, konuyla ilgili kuramsal savların oluşmasında ; diğeri ise siyasi otoritenin ekonomi politikalarını oluşturması sırasında görülmektedir. Bu şekilde *Marjinalistler* adı etrafında toplanan düşünür ve ekonomistlerin ki onlara *neo-klasikler* de denilmektedir, klasik anlayışa getirdikleri yenilik, pragmatik felsefeyi işin içine yerleştirmeleri olmuştur. Onlar için bir malın değeri, ne emekle ne de malın nitelikleriyle ilintilidir ; değer, o malın marjinal faydasındadır. Bunun tartışma aşamasında pek çok ayrıntıları ortaya konulmaktadır.

Önceden de belirtildiği gibi, ister istemez bu ayrıntıların hemen pek çoğunu gözardı etmek durumundayız. Ancak biliyoruz ki bütün bu ayrıntılar, akademik düzeyde de dikkatle izlenmekte ve gerçek kuramsal çalışmalar, uzmanlarınca, bu ortamlarda gerçekleştirilmektedir. Nitekim bu çabalar içinde bir orta yol bulan ve konuyu düzene koyan, Cambridge Üniversitesi profesörlerinden Alfred Marshall (1842-1924) olmuştur. Bu kuramsal çalışmalara geçişte marjinalistlerden Augustin Cournot (1801-1877) ise, matematiksel yönetime yönelmede öncülük yapan kişi olarak görülmüştür. Ancak Cournot tek değildir ; O sadece konunun son temsilcisidir. O'ndan önce, Vilfredo Pareto (1848-1923)'nun adı da bu konuyla beraber anılmaktadır. Ancak Cournot'un misyonu yine de öncelilerden farklı olup O'na göre ekonominin matematiğin katkısıyla kuramsallaşması ; ekonominin *miktarlar bilimi* olarak ele alınmasını kolaylaştıracaktır. Bu şekilde pek çok ekonomik olgu, artık matematiksel ilişkiler halinde formüle edilerek ifade edilebilecek, olaylara ilişkin matematiksel modeller oluşturulabilecektir. Giderek bu oluşum, 'matematiksiz ekonomi yapılamayacağı' gibi bir saplantıya kadar uzanacaktır. Buna karşın kimileri de, matematiğin yanıltıcı ya da aldattıcı sonuçlar verebileceği endişesini dile getirerek, bir bakıma karşı fikri oluşturmaya çalışmışlardır.

XX.y.y.ekonomisi içinde, kapitalist görüşe damgasını vuran ve önerileriyle bir anda dikkatleri üzerinde toplayan İngiliz düşünürü John Maynard Keynes (1883-1946), alışlagelen düşünceleri dışlayan yepyeni görüşlerle ortaya çıkmayı bilmiştir. Kendisinden söz etmeden geçmek, kitabımız ve konu için bir eksiklik kabul edilmelidir. XIX.y.y. insanı olmasına karşın, fikirleri ve görüşleriyle tam bir XX.y.y.insanıdır. Bu yüzyılı, fikirleri ve çalışmalarlarıyla etkileyen önemli kişilerden biridir. O'ndan en çok etkilenen ise, Alman düşünürü Karl Heinrich Marx (1818-1883) olmuştur. Karl Marx da yine Keynes kadar önemli bir kişi olarak, kendisinden söz edilmesi gereken birisidir.

Marx'dan daha önce de söz edildiği anımsanmalıdır. Burada daha çok O'nun temel felsefesini oluşturan *Marksizm* üzerinde durulacaktır.

O çocukluğunu ve gençliğini iyi koşullarda geçirmiş ve iyi bir eğitim almıştır. Özellikle Berlin Üniversitesi'ndeki öğrenimi sırasında Hegel'in ve Feuerbach'ın etkisinde kalmıştır. Bu nedenle, bu kişilere ait felsefeleri iyice araştırmış ve özümsemiştir. İlk mesleği olan gazetecilik yıllarında da bu araştırmaları sürdürmüş, giderek kendi görüşleri şekillenmeye başlamıştır. Marx artık kendi felsefesini oluşturacak olgunluğa erişmiştir. Çok kısaca açıklamak gerekirse, Marx'ın felsefesi *diyalektik maddecilik* kavramı üzerine inşa edilmiştir. Yani salt maddecilikten biraz farklı olarak, dinamik bir maddeciliği yeğlemektedir. Evrenin sürekli bir oluşum içinde olduğunu savunmakta ; Hegel'in *tez-antitez-sentez* diyalektiğini tema olarak kullanmaktadır.

Marx'ın *tarih felsefesi* de aynı görüşün farklı bir yansımasıdır. Yani, yine diyalektik maddeci görüş bu felsefeye de egemendir. O'na göre bütün tarihsel olaylar, "sosyal, siyasal ve ekonomik" yapıların, kendi içlerindeki etki-tepki oluşumunun bir ürünüdür. Bu görüşlerden yola çıkan Marx'ın, toplumsal ve ekonomik olaylara yaklaşımı bilimsellikten geçer. Ancak O, kendine özgü savlarla özellikle de toplumsal oluşumlarda, sınıfsız bir toplumdan söz etmektedir. Ancak bu sınıfsız toplumun, kollektivist veya komünist yapısı hakkında açıklamalarda bulunmaktan kaçınmaktadır. Bu görüşlerin pek çok ayrıntıları vardır ve bizim sadece bunlara ilişkin ana fikirleri yansıtmakla yetinmemiz gerekmektedir. Burada ele alınması biçimi, bilim tarihi içindeki yerini belirleme ve ortaya çıkan görüş ve yeni felsefeleri biraz olsun tanımakla sınırlıdır. Ancak buna şu da eklenebilir ki, Marx'ın bu felsefesi daha sonraları bir ekonomi kuramı şeklini almasını olanaklı kılmıştır. O'na ilişkin bu görüşler, çağının bir çok düşünür ve ekonomistini etkilemiştir. Marx'ın bu görüşleri ve ona ilişkin ekonomik kuramlar dünyada hızla yayılacaktır.

Özellikle çağdaşı ve ülkedaşı olduğu Friedrich Engels (1820-1895) bunların başında gelmektedir. Marx'ın görüşlerinin yayılmasında ve öğretisinde büyük katkılarda bulunmuştur. Başta sanayi toplumları olmak üzere, her türlü işçi sınıfının yoğun-emek olarak çalıştırıldığı kesimlerde bu doktrinin ilgi gördüğü kısa sürede anlaşılacaktır. Çünkü Marx'ın ekonomik modelinin temelinde, işçi sınıfını kurtaracak çabanın sürecini bilimsel yollardan açıklamak yatmaktadır. Bu ise sermayeye karşı olan bazı kesimler için kaçırılmaz bir malzemedir ve bu yönde oluşturulacak politikalar için de bir bilimsellik ortamı oluşmuştur. XX.y. y.da yeniden şekillenen dünya siyasetinde bu gibi görüşler çok önem kazanacak ve ülkeleri ve toplumları, günlük yaşamlarına varıncayadek etkileyecek seçenekler olarak görüleceklerdir. Politik seçeneklerini Marx'ın bilimsel ekonomik modeli üzerine kuran ülkeler, tarihte uzunca bir süre *komünist ülkeler* olarak adlandırılmışlardır.

Karl Heinrich Marx'ın vermiş olduğu eserlerin başlıcaları şunlardır :

- *Ekonomi Politik ve Felsefe* [Bu eseri 1844 yılında yazılmış, ancak ilk kez 1928 yılında yayımlanabilmiştir.]
- *Kutsal Aile (Die Heilige Familie)* ; 1845,
- *Alman İdeolojisi (Deutsche Ideologie)* ; 1845-1846,
- *Felsefenin Sefaleti (Misère de la Philosophie)* ; 1847,
- *Louis Bonaparté'nin Darbesi (Der Achtzehnte Brumaire des Louis Bonaparte)* ; 1852,
- *Fransa'da Sınıf Çatışmaları (Die Klassenkämpfe in Frankreich)* ; 1895,
- *Fransa'da İç Savaşlar (Der Bürgerkrieg in Frankreich)* ; 1871,
- *Ekonomi Politikin Eleştirisine Katkı (Zur Kritik der Politischen Ökonomie)* 1859. (\*)

Ekonomide yepyeni görüşleriyle ve toplum yapılanmasında etkili olacak politikaların üretilmesinde ortaya attığı fikirleriyle Karl Marx bir çağa damgasını vuracaktır. Benzer şekilde, dikkatle incelenen bir başka ekonomi yorumcusu da John Maynard Keynes (1883-1946)'tir. Bu adı, daha önceki sayfalarımızdan anımsıyoruz. Kapitalist ekonomiye geçişte XX.y.y.itibariyle önemli bir gelişme olmamıştır. Keynes'in 1936 yılında yayımladığı *Para, Faiz ve Kullanma Genel Kuramı* adlı eseri birden ünlü olacak ve bir çok kesimi etkileyecektir. O'nun ise ilk zamanlar, İsveç'li Knut Wicksell (1851-1926)'dan etkilendiği bilinmektedir. Keynes'çi görüş, hem bireyden hem devletten yanadır.

“ *Birey için doğru olan, toplum için doğru olmayabilir.* “

sözü O'na aittir. Bu ve benzeri görüşler, *çağdaş karma ekonomi* kavramının ortaya çıkmasına kadar uzanacaktır. Bir çok ekonomist ve düşünür bunun yeni bir görüş olmadığını ; gerçekte tarih boyunca ekonominin ne tam devletçi ne de tam serbestçi olduğunu ifade etmektedirler. Ancak Keynes'i' yapmak istediği, bilinç altındaki bu oluşuma, bilimsel boyut kazandırmaktır.

Burada 'karma ekonomi' fikrinde öne çıkan fikir şudur : “ özel sektör, bir rekabet sistemi içinde, devletin kaynaklarından da yararlanarak ve onun politikalarına uyumlu olmak koşuluyla, ekonomiyi yönlendirecektir. Yani, karma ekonomide devlet kaynakları özel sektörün emrine verilmiş olacaktır. İşte Keynes'e gelinceye kadar bilinmeyen, bu husustur. Liberal sistem içinde, dile getirilmeyen gerçek işte budur. Bu bir yenilik olarak kabul edilmekte ve böylece '*karma ekonomi kavramı*' bir yeni ekonomik model olarak sunulmaktadır. Buna *Keynes'çi görüş* denilmektedir.

Babası da ünlü bir filozof ve ekonomist olan Keynes aynen Marx gibi, çocukluğunu ve gençliğini çok iyi koşullarda ve iyi bir eğitim alarak geçirmiştir. Yüksek öğrenimini Cambridge Üniversitesi'nde yapmıştır. O, burada, Alfred

---

(\*) Meydan Larousse Büyük Lügat ve Ansiklopedi, Cilt 8, Meydan Yayınevi, 1972, s.420

Marshall'ın öğrencisi olmuştur. Sonra O'nu, mezunu olduğu üniversitede dersler verirken göreceğiz. I.Dünya Savaşı yıllarında, devlet işlerinde çalışmış ve bir ara 'İngiltere Hazine Bakanlığı Danışmanlığı' görevinde bulunmuştur. Bu görevinden 1919 yılında ayrılmış ; ancak bu ayrılış çeşitli söylentiler çıkmasına neden olmuştur. O ise bu sıralarda akademik çalışmalarını devam ettirmekte ve artık eserler vermektedir. Bunların başlıcaları şunlardır :

- *Hint Parası ve Maliyesi (Indian Currency and Finance)* ; 1913,
- *Barışın Ekonomik Sonuçları (The Economic Consequences of the Peace)*,
- *Para Reformu Üstüne Deneme (A Tract of Monetary Reform)* ; 1923,
- *Churchill Siyasetinin Ekonomik Sonuçları (Economic Consequences of Winston Churchill)* ; 1930,
- *Para Üstüne Deneme (Treatise On Money)* ; 1930,
- *İstihdam, Faiz ve Para Üstüne Genel Teori (The General Theory of Employment, Interest and Money)* ; 1936.

Keynes'in fikirleri büyük taraftar bulabildiği gibi, bir çok çevrede de eleştirilmiştir. Aydın kişiliğiyle ve yazarlık yeteneğiyle ve geleneksel olan fikirlere karşı çıkışıyla ilgi uyandırmış olan Keynes, 1942 yılında, 'Lord' asalet ünvanını alan kişilerden biri oluyordu. O çok iyi matematik bilmektedir ve bunu bir çok kuramını oluştururken kullanmıştır. O'nun yukarıda sıralanan eserlerinin dışında, bir de herkese ilginç gelen bir eseri daha vardır ki, bu doğrudan bir matematik kitabıdır : *Olasılık Hesabı Üzerine Deneme (Treatise On Probability)*. O, bu eserini 1921 yılında kaleme almış ve yayımlamıştır.

Burada daha da fazla ayrıntılara girilmeden sadece bu görüşleri tartışarak ; bunların toplumları nasıl etkilediğini ve siyasi seçeneklerde ne şekilde kullanıldıklarını anlamış olmamız, şimdilik yeterli bir sonuçtur.

Bütün bu tartışmaların kökeninde yatan gerçek, dünyanın ve özellikle de Avrupa'nın hızla değişime uğramasıyla ortaya çıkan bölünmüşlüğe aranan doktriner görüşlerdeki kutuplaşmalardır. Toplumların dinamiğine düşünürler de ayak uydurmak isteyince, ortaya yukarıda çeşitli analizleri yapılan görüşler ve ekonomik sistemler çıkacaktır. Toplumlar ve bireyler hızla gelişen teknolojilerden etkilenmekte ve hızlı yaşanan yıllar öylesine değişimlere gebe bulunmaktadır ki bir çok yerde insanlar bu hızlı değişimlere uyum sağlamakta güçlük çekmektedirler.

1888 yılında, Paris'te açıklacak bir uluslararası serginin simgesi olmak üzere yapılan ve o yıl için çelik yapılaşmanın bir şaheseri olarak sunulan Eiffel Kulesi fanteziden çok daha önemli olarak, havacılıkta, elektriğin kullanımında, tıpta, motor üretiminde ve kullanımın yaygınlaştırılmasında, ulaşımda, iletişimde, görüntü ve gösteri sanatlarının alt yapısında ve daha bir çok benzeri endüstriyel gelişmelerde ortaya çıkan sonuçlar, çağa damgasını vurmuştur. Bunlar, in-

sanlığa hem onur kazandırıyor ; hem de insanların daha güzel bir dünyada mutlu yaşamalarına katkıda bulunuyordu.

Geriye dönerek baktığımızda, teknolojidaki bu gelişmelerin kökeninde, gerçekte, fizikte, kimyada, biyolojide, astronomide, meteorolojide, jeolojide, matematikte yaşanan gelişmelerle bir koşutluk bulunmaktadır. Bunlara, toplumbilimleri, sosyal bilimleri, ticaret bilimlerini eklemek de, doğru bir yönlendirme olacaktır. Yaşam felsefelerinin, çağa uygun şekilde çeşitlendirilmesi ve yorumlanmasıyla, ortaya çıkan yeni fikirler, toplumsal örgütlenmelere katkıda bulunmaktadır. Toplumlara yönetenler ise, her ülkenin ve ulusun kendi öz değerlerine uygun politik kararlar oluşturmakta ; gerek iş gücünü ve gerekse gelenek ve göreneklere dikkate alarak, kendi coğrafyasında güçlü olmaya çalışmaktadır. İşte bu şekilde, tamamı birbirinden soyutlanamayan, bir karmaşık yapı oluşmuş bulunmaktadır. Artık XX.y.y.in bilim adamları ve yöneticileri, bu konularda eser verirlerken, kaçınılmaz olarak bu bilgilenmeye gereksinim duyacaklardır. Bu aynı zamanda, *Karar Verme Teorisi* ile de doğrudan ilişkilidir.

Bu aşamada, *Modern Bilgi Çağı*'nin normlarına uygun olarak, bilimin sonuçlarının insanlara doğru yönelmesinde, ne gibi sorunlarla karşılaştığı da ayrıca tartışılmalıdır. Bilimin, felsefeyle sıkıca bağlantısı, onun belirleyici hedeflerinden şaşmasına neden olmaktadır. Oysa *mantık* ile işbirliği yapıldığı zaman, bilimde belirgin açılımlar yaşandığı gözlenmiştir. Burada, acaba nasıl bir ölçüt kullanılmalıdır ?

“ *Felsefe, bireyden çok topluluğu etkilemekte ve belirli felsefelere bağlantılı olarak gelişen bilimler daha dağınık bir görüntü sergilemektedir. Oysa mantık bireyi topluluktan daha önce ele geçirmekte ve mantığa dayalı olarak üreyen bilimler daha derli toplu ve net sonuçlar verebilmektedir. Matematik, bunun en somut örneğidir.* “ (\*)

Cemal Yıldırım tarafından kaleme alınan ve kaynak olarak kullandığım eserlerden biri olan *Bilim Felsefesi* adlı kitabın XIV.Bölümünün başlığı,

BİLİM İNSANCIL DEĞİL Mİ ?
---------------------------

şeklinde düzenlenmiştir. Bu soruyu sormak ve sonra yanıtlamak için tam dokuz sayfa ayrılmıştır. Çok ilgi çekici bir tartışma, bu sayfaların satırları arasında yer bulmuştur. Doğal olarak, bunları buraya satır satır aktarmamız düşünülemez.

Bu tartışmanın XX.y.y.da başlamasıyla, bilim de sorgulanmaya başlamıştır. Bu nedenle bilim, daha karmaşık bir hal almıştır. “Bilim adına yapılanlar neye yaramaktadır ?” ya da “kime ne faydası vardır ? “gibi sorulara yanıt vermek yine bilim adamlarına düşen bir görev olmaktadır. Buna yanıt oluştururken, kuşkusuz bilim gibi kapsamlı bir kavramdan daha öz alt kavramlara yönelmek ge-

(\*) C.YILDIRIM, *Bilim Felsefesi*, Remzi Kitabevi, 1979, İstanbul, s.163

rekmedir. Örneğin matematik gibi bir disiplinden beklenen ile kimya gibi bir disiplinden beklenen aynı değildir. Bu nedenle empirik (görgül) bilimleri ve teknolojiye yakınlığıyla bilinen başta mühendislik bilimleri ile soyutlamalar yapan matematik ve mantık gibi bilimleri birbirinden ayırmak gerekmektedir. Bütün bu oluşum ve gelişmelerin temel işçisi ve merkezinde olan unsur *insan*' dır ve her şey insanlar içindir. Demek ki insanlar bilim ve teknik konularda tatminsizdir ki durmadan yenilikler peşinde koşmaktadır. Burada işi yapanlarla bu işten yararlananlar ikiye ayrılmalıdır. İş yapanlar, bilginler, bilim adamları ve teknik elemanlar, uzmanlar olarak çeşitli kariyer sınıfları içinde toplanırlar. Artık üniversiteler ve bilim merkezleri de, daha organize kurumlar olarak, bilimin ve teknolojinin gelişmesinde üst düzeyde rol oynamaktadırlar.

Bilim insanı, bir olaya ya da olguya herkes gibi bakan ancak onu herkesten farklı görüp, nedenlerini niçinlerini araştırıp, buna bilimsel açıklık getiren kişi olarak tanımlanmaktadır. Burada, '*bakmak*' ile '*görmek*' arasındaki ince çizginin iyi farkedilmesi gerekmektedir. İşte bilim insanı, sadece 'bakan'değil, aynı zamanda 'gören' ve sonra da 'düşünen' kişidir. Bunu, teknolojiye doğru genişletmek de olanaklıdır. Bilgi üretmek, onu sınamak, bilgiyi kullanmak ne denli önemli ve erdemliyse ; onu eleştirmek, yanlış oluşan bilgiyi ortaya çıkarmak, onun zararlarından korunmak için önlem almak ve hatta kasıtlı olarak üretilen bilgilerin kullanılmasına engel olmak da, bu işin değişik boyutlarını oluşturmaktadır. Bu yorum gerçekte yabana atılmamalıdır. Kişisel menfaatlerden başlayarak bir takım hesaplar sonucu öylesine yanlışlar yapılmaktadır ki, daha ileride bunları telafi edebilmek, yapılmasından daha güç eylemleri gerektirmektedir. Bilim ve teknoloji tarihi içinde buna ilişkin öylesine ilginç örnekler bulmak olanaklıdır ki, bunlar gelecekte yapılacaklara ışık tutmalıdır.

Burada bir örnek verilecektir. Bu, hem yukarıdaki sorunun yanıtını tartışmamızı sağlayacak, hem de buradaki sözlerimize açıklık kazandıracaktır. Bu ilginç örnek, İsveç'li kimyager Alfred Nobel (1833-1896) ile ilgilidir.

O tam bir araştırmacı olarak, bilimsel bir takım çalışmalara girişmiştir. Nereden ilham geldiyse, O'nun seçtiği konu da *patlayıcılar* ile ilgilidir. O, *nitrogli-serin* denilen maddeyi icat ettiğinde, insanlara yarar mı getirir ; zarar mı verir, henüz bilmemektedir. O bu maddeyi bulduğunda, bir gün gelip de bunun insanların felaketi için kullanılabileceğini, belki aklının köşesinden bile geçirmemiştir. Gerçi araştırmaları sırasında, laboratuvarında meydana gelen bazı patlamalar O'na zarar vermiş olsa da, bunlar tamamen kişiseldir. Ancak bu patlamalardan birinde küçük kardeşinin ölmüş olduğunu kaydetmekle, yaptığı çalışmanın ayrıca ne kadar cesaret isteyen bir iş olduğunun görülmesi bakımından da dik-kate alınması gerekmektedir.

Nobel, kardeşinin ölümüne kötümser gözle bakmamış, işine ve araştırmala-

rına devam etmiştir. 1863 yılında yoğunlaştığı çalışmaları sonrasında, gerçek sonuçlara ancak 1875 yılında ulaşabilmiştir. O artık *dinamit lokumu* denilen bir biçime dahi ulaşmış görülmektedir. O'na göre, bunlara insanların gereksinmesi vardır. O, sadece bilim adına yapması gerekenleri yapmaktadır. O'nun misyonu da budur. Yaşamı boyunca tek bir konuyla, patlayıcılarla uğraşıp durmuştur.

Ölmeden gördüğü acı gerçek ise oldukça çarpıcıdır. Nobel, kendi icadı olan patlayıcının, O'nun düşündüğü amacın dışında ve yer yer insanların zararına ve felaketine neden olacak şekilde kullanıldığını gördüğünde şok olmuştur. Bilimdeki amaç ile teknolojideki amaç saptamasında bu örnek çok önemli bir araç görevi yapmaktadır. İşte Cemal Yıldırım'ın sorusundaki gizem bu örnekte saklıdır. "*Bilim İnsancıl Değil mi ?*" diye sorarken, bu ikilem, bu üç sözcük içinde gizlenmiş olarak görülmektedir.

Nobel düşündükleri dışında, insanların gereksinmesi yorumunun çok farklı algılanması sonucu, uğradığı hayal kırıklığını insanlığa karşı bir borçlanma olarak kabul edecek ve bunu adeta affettirmek düşüncesiyle ; kendi adıyla anılan bir ödül sistemi geliştirecektir. Buna *Nobel Ödülleri* denilecektir. Öldüğünde, vasiyeti gereğince, bütün serveti İsveç'te bir bankada saklanacak ; her yıl bu servetin neması (faizi) ile oluşan gelir, o yıl için bu ödüle layık görülenler arasında, eşit olarak dağıtılacaktır. Bunu düzenleyen kuruluş, uluslararası ölçütlerde uyguladığı kriterlere göre seçtiği adaylardan büyük jüriye seçilmiş olanlara ödülleri, büyük törenler yaparak vermektedir. Bu ödüller : a) *Fizik*, b) *Kimya*, c) *Tıp ve Fizyoloji*, ç) *Barış*, d) *Edebiyat* alanlarında verilmekteyken, 1968 yılında, parasının bulunduğu İsveç bankası tarafından, bir de *İktisat* konusu bu alana dahil edilmiştir. İlk sınıftaki konulara ilişkin ödüller, 1901 yılından itibaren verilmektedir.

Burada konuya ilişkin bir ince ayrıntı hakkındaki küçük bir açıklama, belki de bazı okurlarımızın aklına takılan bir sorunun yanıtı olabilecektir. Kimimizin aklına gelebilecek soru şudur : "*Acaba, bu konular arasında, Matematik niçin bulunmamaktadır ?*" Ona değer verilmediği için mi ; matematiğin insan ilişkilerine ve patlayıcılara olan uzaklığı mı ; yoksa başka bir nedenle mi ? ; matematikçiler Nobel Ödülü almaya layık görülmemişlerdir. Burada üçüncü şıkta sözü edilen özel bir neden, bu sonucu gerektirmiştir. Nobel, bir İsveç'lidir. O'nun ülkedaşı olduğu ünlü bir matematikçi Magnus Gösta Mittag-Leffler (1846-1927) ile tanışması, gelecekte başına işler açmıştır. Kısaca özetlenirse, sonuçta Mittag-Leffler, Bayan Nobel'i ayartarak, bu ailenin yıkılmasına neden olacaktır. Bunu bir türlü hazmedemeyen Alfred Nobel'in matematikçilere karşı bu şekilde oluşan antipatisi, bu ödül paylaşımına da bir biçimde yansiyacaktır.

Burada, yine bilimin insanlık ile ilgisini kurmak ve yorumlamak adına şunları kaydetmek istiyorum. Bunu yaparken C.Yıldırım tarafından yöneltilen so-



ruyu gözönünde bulundurduğumuz bir kez daha anımsanmalıdır. Şimdi şu ayrintıları sıralayabiliriz :

← Bilimin gelişmesi teknolojiyi, onun gelişmesi de endüstriyi doğurmuştur. Bu yeni düzen ise insanların tarihten gelen alışılmış toplum düzenlerini değiştirecek kadar etkindir. Toplumlar kabuk değiştirmekte ve eski değerler kaybolurken, yeni değerler oluşmakta ; duyuş ve algılama farkları oluşmaktadır.

↑ Bilim gerçekte insanlığın mutluluğu ve refahı için vardır. Ancak Nobel örneğinde olduğu gibi, bilim bazen insanlığın topluca yok olmasına neden olacak sakıncalı girişimleri ve olumsuzlukları da içermektedir.

→ Bilimin temel felsefesi, materyalisttir. Bu insanların, materyalist bir dünya görüşüne sahip olmalarını zorunlu kılmaktadır. Bilim, evrenin düzenini, içinde Tanrı'nın bulunmadığı, çeşitli yorumlar getirerek açıklar. Bu ise tinsel anlayışa değer veren kesimler için, Tanrı'yı dışlamak olarak anlaşılır.

↓ Bilim evrensel bir olgu olduğu için, genellemeler yoluyla objektif değerler oluşturan açıklamalar yapar. Bunlar tümüyle insanlığa aittir ve çoğu tek bir insana ait değildir. Bilimsel betimleme yoluyla yapılan açıklamalar, eğer günlük yaşamdaki sorunları ve içeriğini ilgilendirmiyorsa, bireyi de ilgilendirmiyor demektir. Bu nedenle gerçekte yaşamda karşılaşılan öznel ve bireysel değer yargılarımıza bağlı olgular ise bilim dışı kalmakta, dolayısıyla insanın kendini tanıması olanağı kaybolmakta ve insan kendi gerçeğine yabancılaşmaktadır.

Bu tanımlar yadsınamayacak kadar önemlidir. Hemen şu da eklenmelidir ki, aynı zamanda haksız sayılabilecek düzeyde de suçlayıcıdır. Çünkü özellikle ilk bölümlerde de açıklandığı gibi *bilim*, her şeyin altından tek başına kalkacak ve her şeyi çözümlenecek ve de insanoğlunun bütün sorunlarının üstesinden gelecek gibi bir iddianın muhatabı olamaz. Ayrıca *bilim*, ne sanatın ne de dinin ne de tek başına metafiziğin yerini almak gibi bir iddiada ve görünüşte de olamaz. Tarih boyunca, konuların derinlemesine gelişimi iki farklı yol izleyerek amacına yaklaşır : “ bunlardan ilki, bir konunun yerine yenisinin konmasıdır ki bu durumda ilki tamamen ortadan kalkar ; ikincisi ise, var olan bir konu yenilenecek ve geliştirilerek, devamı olanaklı kılınır.” Bilimde çağdaşlaşmanın yolu, bu iki sistemin birlikte var olmasıyla sağlanır. Bu olurken, yukarıda sıraladığımız türden ikirciklenmeler, olsa olsa bilimin hızını kesmede ya da onu amacından saptırmada bir etken olarak görülebilecektir.

Önceden de kısmen değinildiği gibi, bilim bir olaya sadece bakmaz, aynı zamanda onu görür. Yani bir konunun bilime ait olabilmesi için, görülmesi, anlaşılması ve çözümlenmesi kavramları, birlikte ele alınmalıdır. Çözümlemesi aşamasında da kullanılacak yöntem ya da yöntemlerin belirlenmiş, ortaya konmuş olması gerekir. Basit olarak bir bilimsel tasarım ya da çalışma, bu süreçleri kapsamak zorundadır. Şu gerçeğin de saptanmasında yarar vardır : “ onun, iyisi, kötüsü olamaz. “

Bilimsel olguları ve sonuçlarını kullananın niyetine bağlı olarak, her türlü sonuca ulaşmak ; bir olguyu ya da sonucu, insanlığın yararına ya da zararına olacak şekilde yönlendirmek, bilimin sunusu olamaz. Artık bu oluşum bir insanlık değeridir ; bundan insanlık sorumludur. Bu anlayıştır ki, bilime ait olmasına karşın, bazı anlaşmazlık hallerinde konuya *hukuk* müdahale edebilmektedir. Bu konuda, Bertrand Russell tarafından dile getirilen gerçekten anlamlı sözler, konumuza ışık tutacak açıklık ve önemdedir. O şöyle demektedir :

“ *Ancak unutulmaması gereken şey budur : Bilgelikle birleştirilmeyen kudret tehlikelidir ve çağımız için gerekli olan şey de bilgiden çok bilgeliktir. Bilgelikle birleştiğinde bilimin sağladığı kudret, tüm insanlığa büyük ölçüde refah ve mutluluk getirebilir ; tek başına ise yalnız yıkıntıya yol açar.* “ (\*)

XX.y.y.insanının başına gelenler bunlardır. Bilim, bilimdir de, insanlık durmadan kabuk değiştirmektedir. Dolayısıyla, çağlar itibariyle, bilime bakış yönü ve açısı da değişmektedir. İnsanlığın egosu burada önemli bir etkidir ve adeta yönlendirici bir rol üstlenmiştir. O bilimi, isteklerine uygun doğrultulara yönlendirmek istemektedir ; oysa bu olanaklı değildir. ‘Bilim’, esasen göreceli bir kavram da olsa, onun evrensel niteliği ve denetleme mekanizmalarının işlerliği, en önemli savunma silahları olarak görülmektedir. Bu nedenle, bilimi kişisel olarak kullanmaya kalkmak, neredeyse olanaksızdır.

Bu anlayış ve yaklaşımlar bir farklı ortamda, örneğin *teknoloji* için geçerli olabilecektir. Orada, gereğinde kişiselleşmeye de yer vardır. Hatta teknolojideki kişisellik anlayışı, *patent* kavramıyla birlikte, esasen yasalaştırılmış bir haktır. Bu nedenledir ki, teknolojideki buluşlar ve yenilikler, ya bulan kişilere ya da o kişileri temsil eden firmalara ait olurlar. İşte bu nedenledir ki, bilimdekinin tam aksine, *teknolojinin evrensel niteliği yoktur.*

Bu yüzyılda bilim ve teknoloji ortaklığı doruğa çıkmıştır. Göz açıp kapanıncaya kadar ortaya çıkan değişimler, baş döndürücüdür. Bazen ona yetişmek olanaksız olmaktadır. Bunlardan başlıcalarına zaman zaman değinilmiştir. Bundan sonraki akış içinde ise, 1910 lu yıllardan başlayarak, günümüze doğru yaşanan süreç içinde olup bitenleri gözden geçirmeye ve bu alanlarda olup bitenleri anlamaya ve anlatmaya çalışalım.

Burada ilk yaklaşımımız, bu çağa damgasını vuran bir düşünce akımının tanıtılmasına ilişkin olacaktır. Alman bilim adamı ve filozofu Edmund Husserl (1859-1938), 1913 yılında çok önemli bir eser vermiştir. Eserin adı : *Saf Fenomenoloji Üzerine Düşünceler* ‘dir. O, *fenomenoloji* kavramını, her türlü anlamla ilgili felsefî araştırmalar için başlangıç yöntemi olarak tanımlamaktadır.

(\*) C.YILDIRIM, **Bilim Felsefesi**, Remzi Kitabevi, 1979, İstanbul, s.252-255  
Ek : 13. B.Russell, “Bilimsel Metodun Kökeni ve Niteliği”

Eserinde bu kavramı ve *fenomenolojik betimleme*'nin ne olduğunu açıklıyor ve bir anda dikkatleri üzerinde topluyordu.

Almanya'da matematik öğrenimi gördüğü sıralarda, O'nun felsefeye olan yeteneğini keşfeden hocası, ısrarla felsefeye yönelmesini istemiştir. O da bu öneriyi ciddiye alarak, kendisini bu alanda yetiştirmiştir. 1901 yılından başlayarak Göttingen Üniversitesinde ve 1916 yılından başlayarak Freiburg Üniversitesinde felsefe profesörü olarak görev yapmıştır. Köken itibariyle yahudi bir aileye mensup olduğundan, Almanya'da ortaya çıkan bazı ırkçı hareketler ve yeni bir rejim anlayışı nedeniyle, 1933 yılında üniversite ile ilişkisi kesilmiştir.

Hegel, XIX.y.y.da *idealist felsefeyi* doruğa taşıyan adam olmuştur. O'nun arkasından büyük bir boşluk oluşmuştur. Bu boşluğu doldurmak için Kant felsefesine yönelinmiş ; aynı yüzyıl içinde Karl Marx gibi ekonomi politikası yaratıcılar da O'nun fikirlerinden yararlanmışlardır. Bu oluşumlar, *Yeni-Kantçılık Akımı*'ni yönlendiren 'Marburg Okulu'nun kurulması sonucunu doğurmuştur. İşte Husserl ilk kez ;

“ *Var olan felsefelerden ya da onların eleştirilerinden değil, fenomenlerden yola çıkılmalıdır !* “

diyerek, felsefesinin kendi öz ilgi alanını ve yönünü göstermiş olmaktadır. Fenomenler sadece düşünülen, dolaylı olarak bilinen anlamlardan farklı olarak ; dolaysız sezilen ve yaşanmış olan anlamlardır. (\*)

Husserl'in verdiği ilk eserler matematiğin çeşitli konularına ilişkindir. Bunlardan başlıcaları :

- *Aritmetik Felsefesi* (1891),
- *Mantık Araştırmaları* (1900-1901)

olarak sıralanabilir. Ancak görülüyor ki onlar bile yine felsefe ve mantık içeriklidir. O'nun için *sezgi*, önem verdiği bir kavramdır. *Bilinç* ve *sezgi* hakkında önemli açıklamalar yapmıştır. Bilincin mutlaka yönelimsel bir niteliği olduğunu, diğer bir deyişle hedefsiz bilinç olamayacağını ; bilincin, bir nesneye veya konuya yöneldiğini vurgulayan, O olmuştur.

Husserl felsefenin bir bilim olduğu savını ileri sürmekte ve bu nedenle onun betimleyici olmasını, bir zorunluluk olarak görmektedir. Fenomenolojik yöntem ne tümdengelimli ne de tümevarımlı'dır ; bu karakteriyle o, doğrudan empirik bir yöntem olarak görülmelidir. İşte bu tanıma uygun olarak *fenomenoloji* ; bilincin dolaysız alanında bulunan şeyleri, nesnelere inceler. Husserl'in bu görüşleri ; içlerinde Jean Paul Sartre (1905-1980) gibi düşünce ustalarının da bulunduğu pek çok filozofu etkilemiştir.

Bu alanın önemli bir başka temsilcisi, bilim dünyasında yeni bir çarpıcı ad o-

---

(\*) Görsel 20.Yüzyıl Genel Kültür Ansiklopedisi, Cilt 1, Görsel Yayınlar, 1984, İstanbul, s.248

lan Avusturya'lı filozof Ludwig Wittgenstein (1889-1951)'dir. *Bilim Felsefesi* ya da *Mantıksal Olguculuk* olarak adlandırılan *Yeni Olguculuk Akımı* ; Yeni-Kantçılık Akımı'nın devamı niteliğindedir. Kant önceden tanınan olarak O'nun

“ *Fenomenlerden, yani olgulardan başka bir şey bilemeyiz !* “

şeklindeki varsayıma dayalı yaklaşımı ve açıklaması, bu yorumların yapılmasına olanak sağlamaktadır. Bu sava göre bilim, sadece olayları incelemekle sınırlı kalacaktır. Kant tarafından *Noumenon* olarak adlandırılan ve “ kendinde şey” olarak anlaşılacak, düşünceden bağımsız olarak var olan şeyler, inceleme dışına itilmiş olacaklardır. Bu anlayışa göre ‘ sadece görüneni bilmek, yeterlidir’. İşte Yeni Olguculuk akımının ortaya çıkan farklı niteliği ve ilgi alanı, burada kendini belli etmektedir. Bu ayrıcalık, bu akımda, ‘dilsel çözümlemelere, bilimsel terimlerin semantik (anlambilimsel) çözümlemelerine ve anlam araştırmalarına öncelik tanınması’ şeklinde özetlenebilmektedir. (\*)

Yeni-Olguculuk akımını ortaya çıkaran ve onu güçlendiren kişi, Wittgenstein olmuştur. XX.y.y.ın en etkili ve önemli felsefe yapıtlarından biri olan *Mantık Felsefesi Araştırmaları (Tractatus Logico Philosophicus)* adlı eserini 1922 yılında yayımlamıştır. Bu eserindeki fikirler etrafında toplanan Rudolf Carnap (1891-1970) ve Moritz Schlick (1882-1936) gibi aynı çağı yaşayan düşünürler, bu düşüncenin bilimde egemen olması için hayli çalışmışlardır.

Kısaca *Tractatus* olarak ünlü olan eserinde Wittgenstein, ‘dünyanın tümüyle birbirinden bağımsız olgulardan oluştuğu’ şeklindeki görüşten yola çıkmıştır. Bu görüş esasen, Russell’a aittir. Bu fikre göre, dünyadaki olup biten her şey bu sözcüklerle temsil edilmeliydi. Oysa anlatımda ve tanımda bu sözcükler kullanılarak önermeler ve usavurma kalıpları oluşturulacaktır. İşte bu şekilde ifade edilemeyen bir şeyin *var olması* da olanaksızdır. Wittgenstein’a göre, anlamlı önermelerin çok büyük bir bölümü *totoloji*’dir. Bilinmektedir ki içerdikleri öncül önermeler içinde yanlış olanlar bulunsa dahi, totolojilerin kendileri öznel olarak doğrudur. O’nun felsefeye yaklaşımı da kısaca şöyle özetlenebilir :

“ Felsefenin amacı, düşüncenin aydınlatılmasını sağlamak ve yarattığı tartışma ortamı yardımıyla olaylar ve olgular için gerekli açıklamaların yapılabilmesine yardımcı olmaktır. Bunun için, felsefede dil ve simgeler mutlaka doğru olarak kullanılmalıdır. Ancak bu koşul ile felsefe, tüm bilimleri denetleyebilecektir. Böylece onların ne derecede geçerli olup olmadığını ortaya koyabileceklerdir. O, *Modern Dil Felsefesi*’ni ortaya koyduğunda, ‘ *dilin sınırları, benim evrenimin de sınırlarıdır*’ diyordu. Ayrıca şunları ekliyordu :

- *Söylenebilen bir şey açıkça söylenebilir, ama dile getirilemeyen şeyler konusunda suskun kalınmalıdır !*

---

(\*) Görsel 20.Yüzyıl Genel Kültür Ansiklopedisi, Cilt 2, Görsel Yayınlar, 1984, İstanbul, s.429

Bu, O'nun, 'modern dil felsefesi'ne yaklaşımının çıkış noktasıdır. (\*) Bu alandaki çalışmalar ve tartışmalar, çağımızda da sürüp gitmektedir.

XX.y.y.a girildiği süreçte, düşün dünyasındaki hareket merkezleri hakkında hayli bilgi toplanmış bulunmaktadır. Şimdi düşün dünyasından, gerçekler dünyasına doğru yönelerek, bu süreçte neler yapıldığını, kimlerin hangi alanlarda neler ürettiğini araştırmaya başlayalım. Önceleri bu yüzyılın başlarında en dikkat çekici ve önemli gelişmeler *fizik alanında* yaşandığından, öncelik buna verilecektir. Böylece *fizik evreninde* neler olup bittiğini izlemeye başlarken adını anacağımız ilk kişi Max Planck (1858-1947) olacaktır. O'ndan bir kaç daha önce de söz edildiği anımsanmalıdır.

Max Planck fizikte *Kuvanta (Kuvantum)* olarak adlandırılan enerjinin yeni ve gerçekçi bir tanımını vermiştir. *Kuvanta Kuramı* ile O, atomu yeni baştan var ediyordu. Ancak bu öyle bir şeydi ki bu tanıma dayalı olarak atomu, bilinen hiç bir şeyle örneklemek olası değildi. Onlar, dalga ya da parçacık olmadıklarından ancak *soyut matematik* kavramlarıyla bazı açıklamalar getirilebilmesi olanağı vardı ve bu adeta bir zorunluluk olarak görülüyordu. İşte bunun sonucudur ki, XX.y.y.ın hemen ortalarına doğru, *Teorik Fizik* adıyla yepyeni bir bilim disiplinin kurulduğu gözlenecektir. Kuşkusuz bu bilim dalının tüm içeriği ve konuları dolu dolu matematik gerektirmektedir. Bu da bir gereksinme olarak, matematiğin bir kez daha ön plana çıkmasına neden olacaktır. 1940-1950 li yıllarda, bu konulara yönelen fizikçilerin en az matematikçilere yakın matematik bilmeleri gerçeği, bu iki bilim dalını birbirine öylesine yaklaştırmıştır ki, bazı yerlerde bu disipline ait bölümler, matematik için ayrılmış departmanlarla içiçe bir görünüm verebilmektedir.

Bu konuda İsviçre'li Johann Jacob Balmer (1825-1898) tarafından, 1885 yılı içinde deneyler yardımıyla varmış olduğu sonuçlar açıklanmıştır. Bu deneyler *Hidrojen tayfi* ile ilgili olarak gerçekleştirilmiştir. Bu açıklama aynı tayfi hesap yoluyla inceleyen ve kuvantalı bir model öneren Danimarka'lı bilim adamı Niels Bohr (1885-1962) tarafından da yapılmış bulunuyordu. İlk *kuvantik atom modeli* buydu ve bu 1913 yılında gerçekleştirilmişti. Bohr'un atomundaki elektronlar, kendine özgü enerji düzeyine uygun hizada yer alıyordu. Bir enerji kuvantumunun çarpması veya soğurulması hallerinde elektron, daha yüksek enerji düzeyine geçebiliyor ; sonra da salıverdiği kuvantumlar yardımıyla eski düzeyine dönüyordu.

Niels Bohr, aradıklarını Max Planck tarafından 1900 yılında Almanya'da yayımlanan bir yapıtta buluyordu. Eserin bir yerinde Planck şunları söylüyordu :

“ *Maddenin kütleler biçiminde olduğu bir dünyada, enerji de kütle ya da*

---

(\*) Görsel 20.Yüzyıl Genel Kültür Ansiklopedisi, Cilt 2, Görsel Yayınlar, 1984, İstanbul, s.430

*kuvantum biçiminde olmalıdır.* “(\*)

Önceleri atom üzerindeki çalışmalarıyla dikkatleri üzerinde toplayan İngiliz fizikçisi ve bilim adamı Ernest Rutherford (1871-1937) ve Frederick Soddy (1877-1956) başlangıçta *doğal radyoaktivite* ile ilgili araştırmalar yaparak maddenin bütün ayrıntılarıyla incelenmesi işini başarmış oldular. Bunu  $\gamma$  ışını yardımıyla çözümlədiler. İncelenen maddeye ait parçacıklar, ince bir altın varğa yöneldiği zaman, aralarından bazıları sert bir şeye çarpmışçasına sekiyordu. Çekirdeğin var olduğu, böylece anlaşılacaktır. Var olan şey gerçekte, ‘güneş sistemi’nin çok küçük bir modeliydi. Çok yoğun ve pozitif yüklü çekirdeğin etrafında elektronlar dönüyorlardı. Bunların yapıları ve çeşitlemeleri maddenin tanımlanmasında kullanılmaya başlanacaktır. Bu ilk tanımlardaki hatalar, daha sonra düzeltilecektir. Bu işi ise Rutherford’un modelini esas alan, ancak Planck kadar işe egemen olan Niels Bohr gibi bir deha çözebilecektir. Bohr bunu başarırken atomun tayfindan yararlanmıştı. Her atomun tayfı farklı çizgilerden ve renklerden oluşmaktadır. Bunlar ise, o elementin tipik özelliklerinden biri olarak kayıt edilmektedir.

Bu çalışmaların bir ürünü olarak Bohr, *Atomların ve Moleküllerin Yapısı* adlı bir makale yayımlamıştır. Böylece Newton’dan sonra, fizik dünyasında, yepyeni bir çığır açılmış olmaktadır. Yaklaşık iki yüz yıl değişmeyen *fizik yasaları* artık rafa kalkmaya başlayacaktır. Çünkü Bohr atomun içindeki dünyayı keşfetmiştir. Şimdi artık yasalar, kuvantum ilkelerine göre yeniden düzenlenecek ve kaçınılmaz olarak matematiksel modellerle ifade edileceklerdir.

Niels Bohr’un babası da bir bilim adamıydı. O bir fizyoloji profesörü idi. Keza küçük kardeşi de iyi bir matematikçi olacaktır. Henüz öğrenci olduğu yıllarda başarıları dillere destandır ve örneğin 1906 yılında bir araştırması çok beğenildiğinden, kendisi Danimarka Bilimler Akademisi tarafından altın madalyayla ödüllendirilmiştir. Anlaşıyor ki Niels Bohr daha genç yaşlarından itibaren bilime yönelmiş ve akademik alana tam bir uyum sağlamıştır. 1911 yılında doktorasını tamamlamış ve daha sonra Cambridge Üniversitesi’ne girerek, burada *elektronların metallerdeki davranışları* konusunda akademik çalışmalar yapmaya başlamıştır. Burada aradığını tam olarak bulamayan Bohr, daha sonra bir değişiklik yapacak ve Manchester’e gidecektir.

Rutherford’un çalışmaları O’nu fazlasıyla etkilemişti. O’nun, atom üzerindeki kuramsal çalışmalarıyla ortaya çıkardığı gerçekler, bir kısmı yukarıda açıklandığı yöndeki oluşumların Bohr eliyle düzene konulması ve üstelik matematiksel modellerinin yapılmış olması ile kuvantum dünyası, fiziğe yepyeni bir boyut kazandırmaktadır.

---

(\*) J.BRONOWSKI, *İnsanın Yücelişi*, Milliyet Yayını, 1975, İstanbul, s.334

Bohr, 1920 yılında, Kopenhag'da, kendi adının verildiği bir akademik kurumun açılışını yapıyordu : *Niels Bohr Enstitüsü*. Dünyanın dört bir yanından gelmiş bilim adamları ve fizikçileri oradaydılar ve daha sonra çoğu genç bu fizikçiler, bu enstitüye gelerek O'nunla *kuvantum kavramını* tartışmışlardır. O'nun için artık yapılacak tek iş ileriye dönük ve öncekileri doğrulama ve geliştirme düzeyinde çalışmalar yapmaktır. Bunun için de fenomenleri kullanıyordu. Niels Bohr bu başarılı çalışmalarıyla, 1922 yılının Nobel Fizik ödülünü almaya hak kazanıyordu.

1932 yılı da *atom* üzerinde yeni buluşların yılı olacaktır. Bunu başaran ise bir İngiliz bilim adamı olan James Chadwick (1891-1974)'dir. O, ilk kez *nötron* sözcüğünü telaffuz ediyordu. Chadwick'e göre *çekirdek* iki parçadan oluşmaktadır. O'nun savına göre, çekirdek sadece 'elektrikli pozitif proton'dan ibaret değildir ; aynı zamanda elektriksiz bir parça olan nötron da burada yer almaktadır. Bu yeni kavram pek çok kişinin ilgisini çekmiştir. Bunun üzerine, bu alanda yeni araştırmalar başlatılmıştır. Nötron'un ilginç tanısı, hidrojen çekirdeği hariç her atom çekirdeğinde bulunduğu savı, daha ileri düzeyde bazı savların da ortaya atılmasını zorunlu kılmıştır. Bu aşamada, konuya ağırlığını koyan yeni bir ad ortaya çıkacaktır : Enrico Fermi.

Fermi'ye gelinceye kadar, atomun parçalanması yönündeki çalışmaları özetlemekte yarar vardır. Çünkü Fermi'nin yaptığı işin önemini kavramakta güçlük çekilebilecektir.

Başlangıç için oldukça ilkel sayılabilecek yöntem ve araçlar kullanılmıştır. Bu arada enerji ile ilgili hesaplamalarda, Einstein yasasının doğrulandığına tanık olunmaktadır. Bu tanıklar kimlerdir ? Rutherford sonrası bu işe soyunanlar arasında, Cambridge Üniversitesi'nden John Cockcroft (1897-1967) ile Ernst Walton (1903- ?) bulunmaktadır. Bunlar, lityum'u helyum'a dönüştürmeyi başaran iki bilim adamıydı. 1932 yılında, yukarıda açıklandığı gibi Chadwick tarafından, nötron'un bulunmasından sonra, cisimlere yönelik ve atomlara bakış, anlam değiştirmiştir. Böylece *izotopların varlığı* ortaya çıkmış bulunmaktadır. Buna *Ağır Atomlar* da denilmekteydi ki bunları ortaya koyan ise Joseph John Thomson (1856-1940) olmuştur. O, daha 1897 yılında, elektronun doğada belli başlı parçacık halinde bulunduğunu göstermişti. Nereden, nereye !

Bu ayrıntıları bulup ortaya koymaktan amaç, bu konularla ilgili genç bilim adamlarına ve özellikle fizikçilere, geleceğin araştırmacılarına bazı mesajlar iletmektir. Burada adları geçen bilim adamlarının nasıl bir sabırla ve inançla işlerini yaptıklarını ve başarıları göstermeleri halinde neler olduğunu, yani bilimi nasıl etkilediklerini, gözler önüne sermektir. Görülmektedir ki fizik alanındaki bu çalışma ve model ilişkisi, bir evrensel olgudur ve katkısıyla insanlığa ve bilime kazandırdıkları, sadece bunu başaranları değil, insanlığı da yüceltmiş olmaktadır.

Önceleri *madde dalgaları* olarak adlandırılan bu oluşum, fizikçi ve filozof Avusturyalı bilim adamı Erwin Schrödinger (1887-1961) tarafından matematik diliyle ifade edildiğinde, '*madde dalgalarının yayılma denklemi*' ortaya çıkmış oluyordu.

Atom'un parçalanması konusuna dönülürse burada tekrar Enrico Fermi (1901 – 1954) ile karşılaşmış oluyoruz. O bir İtalyan bilim adamıdır ve tam olarak çağımız insanıdır. Fermi ve arkadaşları Franco Rosetti (1901-?) ile Emilio Segré (1905-1989), Roma'da, uranyum'u nötronlarla bombardıman ediyorlar ; ilk kez ve bilmeden *nükleer parçalanmayı* gerçekleştiriyorlardı. Bu adeta bir düştü ve işte şimdi gerçek olmuştu. Fermi artık bunu kendine iş edinmişti ve sıraya koyduğu elementleri nötron bombardımanına tutuyordu. Bu işi, bir havuz içinde de deneyerek, aynı reaksiyonların su içinde de gerçekleştiğini göstermiştir. Bu amaçla bir dostunun yüzme havuzunu kullanmaktaydı. Buradan hareketle, giderek ortaya *reaktör* çıkacaktır. Buna *Yüksek Flüks İzotop Reaktörü* denilmiştir.

Fermi'nin bilim tarihine geçecek kadar önemli bir başka ayrıcalığı ; insan eliyle yapılmış ilk elementi bulmuş olmasıdır : *Plutonyum*. Bu element bu yolla elde edilmiştir. O bunu, ilk grafit reaktöründe gerçekleştirmiştir. Ancak ne var ki bu element, yıllar sonra *Plutonyum Bombası* yapılmasında ham madde olarak kullanılacak ve bu bomba II.Dünya savaşını bitiren bomba olacaktır. *Atom Bombası* olarak anılan bu bomba, 1945 yılı yaz aylarında Japonya'nın iki büyük kenti Nagazaki ve Hiroşima'ya atılacak ve bir anda bu iki büyük kent haritadan silineceklerdir. Bir kaç saat içinde kırk binden fazla insan ölecek, pek çok insan sakat ve özürlü kalacaktır. Bu kentlerde, radyasyon kirlenmesi nedeniyle buralarda, uzun yıllar, yaşam adına fazlaca bir şey yapılamayacaktır.

Burada bir kez daha gerilere doğru dönerek, Nobel ile ilgili olarak yazdıklarımızı anımsayalım. Nobel patlayıcılarla uğraştı ama O kimseyi öldürmedi. Enrico Fermi atomun parçalanmasını sağladı ama, bunun bir gün bu denli güçlü bir silah (bomba) olarak kullanılabileceğini belki de hiç düşünmedi. Gerek Nobel gerekse Fermi, bana göre, bilimin şanssız insanları olarak bilim tarihindeki yerlerini almış olmaktadır.

*Çağdaş Bilim* düzeyinde insanoğlu, görev verdiği bilim adamları yardımıyla doğayı incelemeye devam etmektedir. Elementlerin incelenmesi sürecinde işin içine atomun karışmasıyla ortaya çıkan gizemli ortamın berraklaşması için, elden gelenler de yapılmaktadır. Önceleri bu konuda daha çok *çekirdek* üzerinde *proton ve nötron* ile uydusu durumundaki *elektron*'dan söz edilirken, 1932 yılından itibaren yapılan araştırmalar, başka bazı yeni oluşumları ortaya koymaya başlıyordu. Amerika'lı bir bilim adamı olan Carl Anderson (1905-1991), kişisel incelemeleri sonucu, *anti-elektron*'u buluyordu.

1935 yılında bir Japon bilim adamı Yukava, elektrondan 200 kere daha ağır



olan *Mezon*'u açıklıyordu. Bu konuda bir başka deyim de, bilim literatürüne 1931 yılında Pauli sokmuştu. Bu deyim ise *nötrino*'dur. Bu araştırmalar, hızlı bir gelişim ve değişim süreci başlatmıştır. Atomun parçalanması ve kuvantumlar gibi yeni bazı oluşumlar, fiziğin yepyeni konulara kavuşmasına ve adeta yeni baştan yazılmasına neden olacaktır. *Çağdaş Fizik* ya da *Modern Fizik* denilince artık, klasik fizik konuları dışında, *Kuvantum Fiziği*, *Atom ve Molekül Fiziği*, *Nükleer Fizik*, *Parçacık Fiziği*, *Plazma Fiziği* gibi adlar altında toplanan konular akla gelmektedir ki bunların neredeyse tamamı XX.y.y.da ortaya çıkmış ya da olgunlaşmıştır. Bu konulara biraz daha farklı yaklaşarak, *Teorik (Kuramsal) Fizik* adını da katmak herhalde yanlış olmayacaktır.

Fizikteki bu gelişmeler ve yenilikler, tek başına fiziği yönlendirmemektedir. Bunlardan başta *kimya* etkilenmiş, o da kendisini yenilemeye başlamıştır. Elementler dünyasını elinde tutan kimya, artık bu gelişmeler sonrasında elementlere eskisi gibi bakmayacak, o da bu çağdaş anlayışı kendi konularına yerleştirecektir. Böylece bu kesimde de *Modern Kimya* diye adlandırılan ve artık cisimleri atomlarına göre yönlendirerek inceleyen bir süreç başlatılmış olmaktadır. Fizikteki bu değişim rüzgarları *mühendislik alanları* içinde de etkili olacak, fizik ile ilgili yapılmış bir çok proje ve kalıplaşmış bir çok model yeniden ele alınarak, yeni baştan düzenlenecektir. Yepyeni teknolojilerin oluşması gündeme gelebilecektir. Bunların içinde çarpıcı iki örnek *Nükleer Santraller* ve *Reaktörler* olarak gösterilebilir. Enerji üretmede alternatif bir seçenek olarak ortaya çıkan Nükleer Enerji, enerji sorunu yaşanan bu dünyada adeta bir kurtuluş aracı gibi görülse de bu kez verdiği zararlar ve özellikle çevre ile olan ilişkisi ve radyasyon salması olasılığı ile insanlara verebileceği zararlar, kısa sürede bu yeniliklerin tartışılmasını da gündeme taşımış bulunmaktadır. Nitekim bunun kötü örnekleri yaşanmaya başlanmış ve ne yazık ki bu zararlı etki ortamına uğrayan yerlerden birisi de, ülkemizin bazı yöreleri olmuştur.

Bunun en somut örneği, 1986 yılında görülecek ve komşu ülke Rusya'da bulunan Çernobil'deki Nükleer Santral bir gün radyasyon sızdırmaya başlayacaktır. Bu sızıntı insan sağlığını doğrudan etkilemektedir. Bu simgesel olay, XX.y.y.insanının gerçekte ne gibi teknolojik tehditlerle içiçe yaşadığını göstermesi nedeniyle çok ilgi çekicidir. Nitekim bu sızıntı engellenememiş ve rüzgarın da etkisiyle yayılmış ve bundan ülkemizin Karadeniz Bölgesi kentlerinden bazıları da etkilenmiştir. Bunun zararlı etkileri çok kısa sürede önce Çernobil ve civarında ve sonra da sızıntının yayıldığı tüm yerleşim birimlerinde görülmüştür.

Bilim, durdurulamayan ve geriye dönüşü olmayan bir süreçtir. Yukarıdaki görüşlerimize karşın, kimse onu gelişmeler yönünden engelleyemez. Çünkü bilim adamı, sadece kendine düşeni ; yapması gerekeni yapar. Onun yaptıklarından başkalarının ne anladığı ; ortaya koyduğu bilimsel sonuçları başkalarının

nasıl algıladığı ya da yorumladığı ve kullandığı, bilim adamını fazlaca ilgilen-dirmemektedir. Onun tek isteyebileceği, çalışmalarından yararlanılmış ve başa-rılı bir başka sonuca ulaşılmış ise, bu konu ile birlikte adının anılmasıdır. İşte bu bağlamda, Enrico Fermi örneğinde olduğu gibi, O atomu parçaladı diye *atom bombası* yapıldı diye, bilim yaşamına son vermemiştir. Çernobil'de ya da baş-ka yerlerde Nükleer Santraller sızıntı yaptı diye, bu tür santrallerin yapımı dur-durulmamıştır. Görülüyor ki bu süreç içinde yer alan bilim adamları “Yeter Ar-tık !” demeyeceklerdir ; dememişlerdir. Öyleyse bu işler dur durak bilmeden devam edecektir ; hem de giderek daha da karmaşık hal alarak ...

Yukarıda açıkladığımız gelişmelerden öyle anlaşılıyor ki XXI.y.y., belki de *Fizikçilerin* yüzyılı olacaktır. Daha bu günden bu konularda ileriye dönük tassa-rimlarda bulunanlar ve varsayımlara dayalı da olsa geleceği görebilenler, fizik-çilerin yeni bir çok kuramsal projenin peşi sıra koşacaklarını farketmektedirler. Bu konuda sadece bir ipucu vermiş olmak, belki bu sava biraz olsun bir açıkla-ma getirmiş olabilecektir :

Doğanın temel üç kuvvetini tek bir kuramda birleştirmeyi onlar başardılar. Bu üç kuvvet :  $\leftarrow$  *Elektromagnetizma*,  $\uparrow$  *Zayıf Nükleer Etkileşim*,  $\rightarrow$  *Kuvvetli Nükleer Etkileşim* olarak bilinmektedir. Şimdi bunlara dördüncü bir kuvvet ola-rak *Çekim Kuvveti*'ni de katarak, bu gücü de içeren kuramsal bir fenomeni or-taya koymak, XXI.y.y.fizikçilerinin yeni hedefi ve ereği olarak görülmektedir.

Ayrıca *Parçacık Fiziği* galiba, gündemdeki yerini daha bir sağlam hale geti-rerek, geleceğin fizikçisi için başlıca ilgi alanlarından birini oluşturabilecektir. Bu konuda, az da olsa yapılacak bazı açıklamalar, yarının fizikçileri için ilginç görülebilecektir. Burada ön plana çıkan, yine *Kuvantum Fiziği*'dir. Ancak bu kez *Parapsikoloji* alanında kullanıldığı gözlenebilecektir. Helmut Schmidt adlı bir fizikçi, savına bir baz oluşturmak üzere :

“ *Bilinç, maddeden üstündür !* “

diyordu.<sup>(\*)</sup> O'nun ulaşmak istediği hedef, beyin gücümüzle, geçmiş olayları bile etkileyebileceğimizi kanıtlamaktır. Bu olaya, *Psikokinesis (PK)* denilmek-tedir. Schmidt bunu, çok farklı ve çeşitli testler uygulayarak ve deneyler yapa-rak araştırmıştır. Kullandığı denekler, ilginç sonuçların ortaya çıkmasına neden oluşturmuşlardır. Sezgisel olarak, bu sonuçlar olanaksız görülmekle birlikte, bu yolla elde edilen sonuçlar, kuvantum fiziğinin merkezindeki bazı paradoksları açıklamada yararlı olabilmıştır. Örneğin  *radyoaktif bozulma* işleminin, klasik fizik yasalarıyla açıklanması herhalde olanaklı görülmemektedir. Örneğin kla-sik fizikte, parçacıkların belirli ve sınırlı özellikleri [belirli hızları, belirli ko-numları, gibi...] vardır. Oysa *kuvantum fiziği* 'nde belirliliğe yer yoktur.

(\*) Bilim ve Teknik Ansiklopedisi, Cilt 2, Görsel Yayınlar, 1984, İstanbul, s. 391

İşler bu düzeye ulaştığında, dünyadaki her şeyin doğasında, bir belirsizlik görülmeye başlar. Atom-altı parçacıkların, hız ve konum olarak belirli değerleri yoktur. Bunların hızları ve konumları, olasılık sınırları arasında sürekli olarak değişebilmektedir. Fizikte, olasılıkları değişik yorumlayan bir başka fizikçi ise Evan Harris Walker olmuştur. O'na göre *bilinç*, yalnızca gözlenen özellikleri sabitleştirmekle kalmaz, gözlenen sistemi de etkileyerek olasılıkları belirli miktarda değiştirebilecektir. Bu savlar başlangıçta şaşırtıcı gelse de, bunları destekleyen kanıtlar el altında bulunmaktadır. Geleceğin fizikçilerinin olası çağdaş konularına, şöylesine bir değinmiş olduk...

Fizikteki bu gibi gelişmeler, hiç kuşku yok ki *Kimya*'da da gerekli yankıyı yapmaktadır. Hemen birlikte, elementlere ve maddeye dönük bazı araştırmalar, bu yeni anlayışa göre yönlendirilmesiyle, Kimya'nın konularında da yeni bazı aşamaların ortaya çıkmaya başladığı görülecektir. Atomun parçalanması ile ortaya çıkan yeni kavramlar, kimyagerler tarafından da yorumlanmaktadır. Onların da katkılarıyla bu kez, bu alanda ortaya çıkan bazı yeni konuların araştırılması süreci başlatılmıştır. Hatta denilebilir ki, belki de ilk kez Fizik ve Kimya birbirlerine bir konuda bu kadar yaklaşabilmişlerdir. Özellikle *kuvantumlar* ile ilgili oluşumlar, bu yaklaşım için esaslı bir baz oluşturmuştur.

Bu konulardaki sınırlı da olsa bu açıklamalardan sonra, yine kronolojik bir sıra izleyerek yapacağımız araştırmalarımıza geri dönerek ve önceden izlediğimiz sıraya sadık kalarak, 1910 dan itibaren, *bilim adına* olup bitenleri belirlemeye başlayalım.

1911 yılında Hollanda'lı fizikçi Heike Kammerlingh Onnes (1853-1926) aşırı iletkenliği keşfediyordu. Aynı Onnes, en düşük sıcaklıkların elde edildiği ve tüm ülkelerdeki fizikçilerin çalışmak için geldikleri Leiden Üniversitesi'nin ünlü 'soğutma laboratuvarı'ını kuran kişidir. 1908 yılında, Helyum'u sıvılaştıran ve mutlak sıfır civarında optik, manyetik ve elektrik olaylarını inceleyen de O'dur. Bütün bu başarılı çalışmalar, 1913 yılında O'na Nobel Ödülü'nü getirmiştir. Aynı yıl, yani 1911 de, Amerika'lı bilim adamı Robert Andrews Millikan (1860-1953) da 'elektron yükünü ölçmeyi' başarmıştır.

Alman bilim adamı Johannes Stark (1874-1957), 1913 yılında, bir atomun yaydığı veya soğurduğu tayf çizgilerinin, bir elektrik alanın etkisinde ayrıştığını keşfetmiştir. Amerika'lı fizikçi William David Coolidge (1873-1975) aynı yıl içinde X ışını üretmek için, 'sıcak katot tüpü' yöntemini geliştiriyordu. Alman Hans Geiger (1882-1945) ise parçacık sayacını icad ediyordu ki sonradan bu sayaca O'nun adı verilecektir. Alman Arnold Sommerfeld (1868-1951) bir Alman bilgini olup yaptığı araştırmalar sonucunda O da 'tayf çizgilerinin ince yapısı' hakkında oluşturduğu bilgileri 1915 yılında açıklıyordu. Bu açıklamada, kuvanta kuramıyla birlikte, görelilik mekaniğini atoma uyguladığını söylüyor-

du. 1916 yılında ise önemli bir olay vardı. Önceden adından çokça söz edilmiş olan ve *Çağdaş Bilimin Babası* sıfatı uygun görülen Albert Einstein, o yıl içinde *Genel Görelilik (Rölativite) Kuramı*'nı açıklıyordu. Aynı yıl Amerika'lı Gilbert Lewis (1875-1946) ile Alman Walther Kossel (1888-1956) tarafından, 'bir elektron değiş tokuşu olarak' kimyasal bağ kuramı ortaya konuyordu.

1924 yılı yeni gelişmelere gebeydi. Örneğin Fransız bilim adamı Louis De Broglie (1892-1987), kuvantasal nesnelere parçacık ve dalga kuramlarını birleştiren *dalga mekaniğinden* söz ediyordu. Bir Hint'li olan Satyendranath Bose (1894-1974) *ışığın kuvanta kuramını* buluyordu. O'nun bu konudaki yayınının çevirisini ise A.Einstein yapıyordu.

Kuvanta üzerine yönelen bilim adamları arttıkça bu konudaki buluşlar da birbirini izlemektedir. Bunun tipik bir örneğini Alman bilgin Werner Karl Heisenberg (1901-1976) vermiştir. O, 'kuvanta mekaniğinin matrisiel biçimliliğinin temellerini' açıklayarak veriyordu. 1925 yılındaki bu açıklamanın ardından aynı bilim adamı, 1927 yılında da bu kez 'kuvantasal bir nesnenin aynı anda hem konumunu hem hızını belirlemenin olanaksız olduğu'nu bildiren bağıntılarını bilime kazandırıyor. 1928 yılında ise bir başka Hint'li fizikçi Chandrasekara Venkata Raman (1888-1970), araştırmaları sonucunda, moleküller ve iyonların ışık çıkardığını saptıyordu. Daha önce adını andığımız aslen Avusturya'lı olup Amerikan vatandaşı olan Wolfgang Pauli (1900-1958) ise kuramsal olarak ilk kez *nötrino* kavramını ortaya koyuyordu. Bu adeta kehanet gibi bir şeydir ve nitekim bunun varlığı ve bu savın doğruluğu, ancak 1956 yılında kanıtlanabilecektir. Pauli bu konudaki kuramsal açıklamasını 1931 yılında yapmıştır. Benzer bir kavram da *mezon* ile ilgilidir. Buna ilişkin bilimsel çalışmalar 1935 yılında bir Japon bilim adamı olan Yukawa Hideki (1907-1981) tarafından tasarlanmış ve yürütülmüştür.

1939 yılı, nükleer fizikle ilgilenenlerin yılı oluyordu. İlk önceleri Avusturya'lı bilim adamı Lise Meitner (1878-1968) ile İngiliz (aslen Avusturya'lıdır) Otto Frisch (1904-1979), nükleer parçalanma mekanizmasını açıklığa kavuşturdular. O yıllardaki nükleer fizik ve nükleer enerji konusundaki gelişmelerden yukarıda hayli ayrıntılı olarak söz edildiğinden, tekrarlardan kaçınmak için, bu anımsatma ile yetinilmiştir.

Bilim dünyası bu çabalar içindeyken, başkaca bir yerlerde felaket senaryoları yazılmaya başlanmıştır. Bu senaryolar 1940 lu yıllardan itibaren önce bölgesel ve sonunda da topyekün bir savaşın kurgusu ile ilgiliydi. Böylece esas savaş alanı Avrupa olmak üzere, dünya üzerindeki bir çok ülke buna bulaşıyor ve böylece bu savaşın adı *II.Dünya Savaşı* olarak siyasi tarihteki yerini alıyordu.

Avrupa'da siyasi ortam, yeni dengelerin kurulması çabalarıyla daima sıcaklığını korumuştur. I.Dünya Savaşı'ndan sonraki süreç duragan gibi görülse de

gerçek bu değildir. Ülkeler arasında kurulan yeni siyasi ve ekonomik ilişkiler ve bunlara koşut olarak yapılan andlaşmalar, başkalarını kuşkulandırmakta ve bu birlikteliklerin kendileri için bir tehdit oluşturduğunu düşünmektedirler. Bu durum karşılıklı olarak rahatsızlık yaratmaktadır. İşte bu yaklaşımla İngiltere ve Fransa'nın, Polonya'ya karşı korumacı tutumu, Almanya'nın önerdiği yumuşama anlayışıyla ters düşünce, ortalık karışmaya başlayacaktır. Siyasi ortam giderek ısınacaktır. Diğer bazı etkenler de bunlara eklenince gerilim iyice artacak ve sonuçta 1 Eylül 1939 günü Alman askeri birlikleri Polonya'yı işgal etmeye başlayacaklardır. Bunun üzerine, başta İngiltere ve Fransa gibi garantör devletler olmak üzere, diğerlerinin katılımıyla Avrupa, bir günde kendini savaşın içinde buluvermiştir. Yaklaşık dört yıl sürecek olan bu savaş, milyonlarca insanın felaketi pahasına ; canı, malı ve ırzı karşılığında sürüp gitmiştir. Arkasında viran olmuş nice kentler bırakan acımasız savaş, bir insanlık dramı olarak tarihteki yerini almıştır.

Bu savaşın tüm ayrıntılarıyla ilgilenmek bu kitabın amacı olamaz. Burada yapılmak istenilen iki önemli belirleme vardır. Bunlardan biri, bilim adamları da savaşan ülkelerin insanları olduğuna göre, bu savaşın yaşanan anlarından ve sonuçlarından onların da etkilenmiş olmaları gerçeğidir. Bir diğer konu ise, bu savaşın ileri teknolojiler kullanılan bir süreç olması nedeniyle, bilim ve teknolojinin hızlı gelişimine olan katkısıdır.

II.Dünya savaşı, gerek *savaş teknolojisi* ve gerekse taktik anlayışları yönünden hiç de önceki savaflara benzemiyordu. Çünkü bu savaşta bilimin insanlara kazandırdığı ne varsa hepsi kullanılıyor ve bütün bu bilgiler bir *savaş malzemesine* dönüşüyordu. Bunların bir kısmına daha önce değinilmişti. Bir kısmı da bu savaş yıllarının ürünü olup onlardan da ileride yeri gelince söz edilecektir. Burada şu kadarı söylenebilir ki, örneğin *Lojistik* ve *Sibernetik* gibi konular bu savaşla birlikte ortaya çıkmışlardır.

Almanya bu savaşta teknolojik olarak çok daha iyi hazırlanmış olarak görülmektedir. Bu ülke, ilk kez, V-2 Füzesi olarak adlandırılan, uzun menzilli bir roketi geliştirerek bu savaşta kullanacaktır. Dev uçaklar yapacak ve bunlarla Avrupa'nın büyük kentlerine bombalar yağdıracaktır. Patlayıcıları en üst düzeyde kullanmayı başarmıştır. Ancak İngiltere buna karşın kurduğu izleme, dinleme, şifreleme ve radar sistemleri ile farklı bir savaş tekniği uygulamaktadır. Bu ülke de savaş teknolojisini bu yönlerde geliştirmişti. Düşman saldırılarını önceden belirlemek suretiyle önlemler almak için zaman kazanıyor ; karşı saldırılar düzenliyordu. İnsanlarını uyarma sistemleri kurmuş, bir saldırı halinde onların sığınaklarda toplanmasını sağlamıştı. Bu uygulamalar çok az zayıt verilmesine neden olmuştur. Sadece teknolojideki bu başarı nedeniyledir ki İngiltere, 1941 yılı Mayıs ayına gelindiğinde, sayısız hava saldırılarına katılan 2500 kadar Alman uçağını düşürmeyi başarmıştır.

Savaş Avrupa'da 7 Mayıs 1945 günü, Almanya ordularının General Einsenhower'in komuta ettiği kuvvetlere teslim olmasıyla sona ermiştir. Ancak savaşın acımasız yüzü, uzakdoğuda kendini gösterecektir. 3 Aralık 1941 günü Japon intihar uçakları Amerikan Deniz Kuvvetlerinin üs olarak kullandığı Pearl Harbor limanını bombalayınca, ABD.de kendini bu sıcak savaşın ortasında bulmuş oldu. Böylece Japonya'ya karşı savaş ilan edilmişti. Bunun sona ermesini ise ancak, Japonya'nın iki önemli kenti Nagazaki ve Hiroşima üzerinde ABD. tarafından patlatılan iki atom bombası sağlamıştır. Bu iki bomba bu iki kenti haritadan silmiş, onbinlerce insan bir anda ölmüş, yüzbinlercesi de ağır yara almışlardır. Dahası, bu iki kent radyasyon kirlenmesi nedeniyle, yıllarca ölü kent görüntüsünde kalmışlardır. Buradan sağ çıkanlarda da uzun yıllar sürecek sağlık sorunları görülmüş ; onlardan doğan çocukların çoğu sakat olmuşlardır.

Bu gelişme üzerine, kendine çok güvenen ve savaşı devam ettirmekte ısrarlı olan Japon Hükümeti, 14 Ağustos 1945 günü kayıtsız şartsız teslim olmayı nihayet kabul edecektir. Böylece 61 devletin katıldığı bu büyük savaş, *II.Dünya Savaşı* nihayet son bulmuş olmaktadır.

Bu savaşın basit bir muhasebesi yapılırsa, şu bilgilere ulaşılabacaktır : (\*)

- Savaşılan alan 22 milyon kilometre kare civarındadır.
- 110 milyon insan askere alınmıştır.
- 55 milyon insan ölmüştür ki, bunlar silah altındakilerin neredeyse % 50 si kadardır.
- 35 milyon insanın yaralandığı ; 3 milyon civarında insanın kayıp olduğu tahmin edilmektedir.
- Ülkeler bazında verilen ölü sayılarının başlıcaları şöyledir : SSCB.'de 20 milyon (o tarihteki nüfusun yaklaşık % 10 u) ; Almanya'nın 9,5 milyon (4,5 milyonu siviller) ; Japonya'nın 1.800.000 civarında ; İngiltere'nin 388.000 ; ABD.'nin 300.000 ; İtalya'nın (yarısı sivil olmak üzere) yaklaşık 310.000 kişi ...
- Maddi zararın ise, o günün ölçeğine göre, 1 trilyon 500 milyar dolar civarında olduğu kayıtlara geçmiştir.

Türkiye, o tarihlerde öngördüğü politikalar gereğince bu savaşa o ya da bu şekilde katılmamış ; ancak tüm ülke bu süre içinde, savaşın bütün kötü sonuçlarından nasibini almıştır. Ülke savunması ön plana çıktığından, zaten ekonomisi zayıf olan genç Türkiye Cumhuriyeti bütün varlığını bu yönde seferber edince, ister istemez bu beş yıl ve sonrası bir kaç yıl, ülkemiz için *kaybedilmiş yıllar* olarak tarihe geçmiştir.

Bu kitabın yazarı da savaşın bittiği yılda 10 yaşındadır ve savaşın ülkemiz-

---

(\*) Dünya Tarihi Ansiklopedisi, Milliyet Yayını, 1991, İstanbul, s. 304

deki uygulamalarına ilişkin bir çok olayın bizzat tanığı olmuştur.

Bu savaşın bilim ve teknolojiye verdiği ivme, inanılmaz derecede fazladır. Bu nedenle II.Dünya Savaşı siyasi, askeri ve diğer özellikleriyle incelenirken, bir de aşağıda açıklayacağımız bazı farklı yaklaşımlarla da incelenmesi gerekmektedir. Önceden kısmen değindiğimiz teknolojideki gelişmelere ilişkin bilgilerimize, aşağıdakilerini de katmak yerinde olacaktır.

Bu savaş özellikle fizik, kimya, biyoloji ve tıp alanlarında önemli gelişmelerin yaşanmasına neden olmuştur. Buna karşın *Lojistik* olarak adlandırılan ve doğrudan *mantık bilimini* çağrıştıran askeri uygulamalar ise, bir başka alanda yeni bazı konuları gündeme taşıyacaktır. *Şifreleme* ve *Şifre Çözme* işi bu savaş sırasında çok önem verilen ve uygulanan bir savaş malzemesi olarak görülmüş olup bu işle özellikle matematikçiler ilgilenmişlerdir. Hatta elektrik ile çalışan ilk *elektronik hesaplayıcı* sırf bu amaçla inşa edilmiştir. Bu konuya ileride topluca değinileceğinden, şimdilik sadece bunun varlığını belirtmekle yetinilmiştir.

Savaş sona erince, ülkeler kendi içlerine dönerek, önce yaraları sarmaya ve sonra da ileriye dönük olarak neler yapmaları gerektiğini düşünmeye başladılar ki işte bu süreçte bilim adamları ve bilim üreten kurumlar da yeniden çalışma programları yapmak zorunda ve hatta zorunluluğunda kaldılar.

Savaşta bir çok bilim adamı ölmüş, yaralanmış ve kaybolmuştu. Birçoğu çeşitli nedenlerle ülkesini terketmişti. Özellikle Almanya'nın savaşın başlarından itibaren uyguladığı ırkçı jenosit uygulamaları, özellikle Yahudilerin bu ülkeden kaçması için önemli bir neden oluşturuyordu. Bu insanların içindeki bir kısım bilim adamı, o yıllarda kendilerine kucak açan ülkemize gelerek, Türkiye'nin ilk bilimsel potansielinin oluşmasına önemli katkılarda bulunacaklardır. Bu konunun ayrıntıları son bölümde yer alacaktır. Bir kısmı da İngiltere ve Amerika gibi ülkelere gidip yerleşecek ve bir zaman sonra bu ülke vatandaşı olacaklardır. Buna önemli iki örnek, Einstein ve Gödel'dir. Yahudi kökenli Albert Einstein Almanya'daki bu hareketlerden etkilenererek önce İngiltere'ye, oradan da Amerika B.D.'ne geçerek buraya yerleşecektir. Kurt Gödel bir Avusturya'lıdır ve O da benzeri etkilerle aynı yolu izleyerek bir gün Amerika B.D.vatandaşı olacak ve artık tüm mesaisini bu ülke için kullanacak, başarıları bu ülke hesabına yazılacaktır.

II.Dünya savaşı uygarlık ve insanlık tarihi için nasıl bir yeni başlangıç noktası oluşturuyorsa, *bilim tarihi* için de yeni bir milad olarak kabul edilmelidir. Bu kavramı, *çağdaş teknolojinin başlangıcı* olarak geliştirmek, hiç de yadırganmamalıdır. Çünkü biliniyor ve izleniyor ki, pek çoğu aşağıda açıklanacağı gibi, artık hiçbir şey eskiden olduğu şekilde yaşanmayacaktır.

Savaş ölümlerin yanısıra, yaralanmış olanların, hastaların ve hastalıkların tümünü gözler önüne sermiştir. Tüm dünya, adeta, bir kocaman laboratuvara ve

revire dönüşmüştür. Bu ise, tıp konularının birden güncelleşmesine neden olacaktır. Doğrudan savaşa ilgili olarak ilk kez *D.T.T.* adı verilen haşere tozu ile Penicilin uygulamaları önemli işler yapmışlardır. *Penicilin* ilk antibiyotik sayılabilir. Özellikle Amerikan ordusunda en fazla kullanılan ilaçlardan biriydi. Bir İngiliz bilim adamı Alexander Fleming (1881-1955)'in buluşu olan bu ilaç, bu savaş sırasında geliştirilmiş ve uygulaması yaygınlaştırılmıştı. Gerçekte bu ilaç, 1928 yılında bir rastlantı sonucunda bulunmuştu. D.D.T. ise, haşare öldürmek için, toz şekline sokulmuş bir tür dezenfektandır. Bunlar savaş sonrasında da uzun yıllar, yerlerine daha iyileri konulana kadar kullanılmışlardır.

Yeniden oluşan bilim dünyasında *hız kavramı* da yeniden güncelleşmiştir. Savaş teknolojisi, bu alanda, önemli gelişmelerin oluşmasında önemli bir etken olarak görülmektedir. *Hız* insanlık tarihi boyunca bilinen bir şeydir. Hızın artmasını sağlayan olanaklar ortaya çıktıkça, uygarlıklarda da gözle görülür ilerlemeler olduğu belirlenmiştir. Yani buradan, aynen *yazı*'da olduğu gibi, *hız*'ın da bir uygarlık ölçütü olduğu sonucu çıkarılabilecektir.

Bu hız kavramı ve oluşumu, aynı zamanda yatırımların da karşılığının alınmasında geriye dönüşteki hızı da temsil ettiğinden, ekonomik gelişmelerde de özel bir anlam kazanmış olarak görülmektedir. Bu konu edilen ülke insanların mutluluğu ve refahı için bir gereksinmedir. İşte bu bağlamda, XX.y.y. bir bakıma *hız*'ın geliştiği ve bazı sınırların aşılma üzere zorlandığı bir süreç yaşanmaya başlamıştır. Örneğin *ses hızı*'nın aşılmış olması, bu konuda bir simge oluşturmaktadır. Bunu da, bu konunun teknolojisine borçluyuz.

İlk uçak örnekleri, 1913 yılında ortaya çıktığında ; tahtadan gövde, yelken bezinden kanat ve 60-100 beygir gücünde motor ile işe başlandığı görülmüştür. Sanki bir oyuncak uçak yapılmıştır ve hiç de güvenli görülmemektedir. Ne var ki bazı yürekli insanlar bu uçağa binip, onu havalandırmaya cesaret etmişlerdir. Örneğin Fransız Legagneux bu uçakla 6120 m ye kadar yükselmiştir. Vatandaş Prévost ise biraz daha geliştirilmiş bir model ile 203,85 km/saat' lik bir hıza ulaşabilmiştir. Bu alandaki gelişmeler öylesine seri ve güçlü bir şekilde devam etmiştir ki, bir kaç yıl içinde, 1924 yılına gelindiğinde, artık motor gücüyle 450 km/saat 'lik bir hıza ulaşmak olanaklı hale gelmişti. 1926 yılında ise ilk *su uçağı* yapılacaktır. Bu uçağın projesi bir İtalyan'a aittir. O tarihte uçağın iniş sırasında fren sistemi kullanılmadığından, inişler uçuşların en tehlikeli kısmı oluyordu. Bu nedenle suya iniş dahiyene bir buluştu. Ancak ne var ki her yerde su bulunmayabilirdi. Olsun ! başlangıçta İtalyan Macchi'nin *Hidrovision* adı verilen su uçağı yine de çok dikkat çekiciydi. Bu uçaklarda daha üst sınır hızlara da ulaşılmıştır. Örneğin ilk zamanlar 500 km/saat olan bu hız, 1934 yılındaki bir uçuşta Agello adındaki bir pilotun uçuşu sırasında 704,2 km/saat'e kadar artabilmiştir. O yıllar *havacılıkta* bir devrim yaşanmıştır.



Uçaklar henüz pervanelidir. Bu yapılanlar tamamen amatör çalışmalar sonucu elde edilmiş ve işe henüz bilimsel veriler fazlasıyla karışmış değildir. İşte ikinci aşamada, bu sürece girilmiştir. Konu ile ilgili olarak, başta *aerodinamik* olmak üzere, çeşitli buluşlar uygulamaya konulmaya başlayacaktır. Böylece 1938 yılına gelindiğinde, sadece bu buluşun ortaya koyduğu olanaklar sayesinde uçaklarda öylesine bir performans artışı görülmüştür ki inanılır gibi değildir. Uçaklar artık yükseklik sınırını 17083 m ve hız sınırını da 755,11 km/saat'e kadar geliştirmişlerdir. Böylece *aerodinamik* kavramı birden önemsenecek ve bu tarihlerden sonra diğer taşıtlarda da bu prensip uygulanmaya başlayacaktır. Bu şekilde kara taşıtları da, giderek aerodinamik bir görüntü vermeye başlamıştır.

Bu gelişmeler yeni önerilerle sürecektir. 1928 yılında, İngiliz Kraliyet Hava Kuvvetleri Havacılık Okulu'nda henüz öğrenci olan Frank Whittle uçaklarda pervaneyi kaldırmayı önermektedir. Projesine ilişkin beratını, 1930 yılında alacaktır. O'na göre *tepkili uçak* olan ve daha sonra adı *jet*'e dönüşen uçak modeli ile ilgili ilk tasarımlarda, '*konulacak türbin, yalnızca havayı sıkıştırarak ve yanan gaz arka borudan hızla dışarı fırlatılmış olacağından uçak aksi yönde ileri doğru itilmiş olacak*'tır. O, bu savı ile pek çok kişinin kafasını karıştırıyordu. Bu düşünceye gülüp, geçenler oldu. O'nu pek de ciddiye almadılar. Ama sonuç olarak Whittle haklı çıkıyordu. Böylece O'nun adı, ister bilim ister teknoloji alanında olsun, anılmaya değer insanlar listesindeki yerini almış oldu. Oysa O'na gülüp geçenlerin hiçbirinin adını, şimdi kimse hatırlamamaktadır.

II.Dünya savaşı, önceden de sözü edildiği gibi, yeni bir bilim alanının ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bu *Sibernetik* adıyla bilinen ve *bilimlerin bilimi* olarak tanımlanan bir bilim konusudur. Büyük savaş süresi içinde, önceki savaşlardan farklı olarak, savaşın çok geniş alanlara yayılması ve hatta kıtalar arası bir durum oluşması ; kara, deniz ve hava kuvvetlerinin eşgüdümlü bir şekilde hareket etmesi zorunluluğu ; cephelerin artık sadece silahların patladığı yerler değil, insanların yaşadığı kent ve kasabaları da kapsaması ; savaş araç gereçlerinin çok çeşitlenmesi ve güçlenmesi ve çoğu yeni teknolojik ürünler olması ; ilk kez psikolojik unsurların önemsenmesi ve ideolojik hareketliliğin savaşa ivme kazandırması ; savaşın ekonomik bölümünün ülkeler için yıkıcı özelliklerde görülmeye başlaması ve daha bir çok benzeri nedenlerle bu savaş, hiç de öncekilerine benzemeyen özellikler göstermektedir. O kadar ki, yaklaşık 5 yıl süren bu savaş süresince, sırf savaş malzemesi, mühimmat ve sıhhi gereçler için fabrikalar kurulmuş ve durmadan çalışmışlardır. İlk kez uçak yapan fabrikalar faaliyete geçmiştir. Ayrıca askerin her türlü pratik gereksinmesini içeren özel çantalar hazırlanmıştır. Cephe gerisi ile cephe arasındaki iletişim, en üst düzeyde gerçekleştirilmeye çalışılmaktadır. Neden, nereye, ne kadar ulaşması gerekiyorsa, bunu koordine eden özel birlikler oluşturulmuştur ki yapılan bu işe daha sonra, asker diliyle, *Lojistik* denilmiştir.

Logistik sözcüğünün lügat anlamı : ‘ *Hesap sanatıyla ilgili olarak akıl yürütme*’dir. Yani tek bir anlama indirgersek : *mantık*’ tır. Şimdi bu olguyu askerliğe uyarladığımızda, yukarıda sıraladığımız çeşitli durumların işleyişine artık akılcı ve kuralcı bir düzen getirildiğinin işareti verilmiş olmaktadır ki, bunun tek yorumu ise, işe *matematikselsel* yaklaşıldığının anlaşılması olacaktır. Ayrıca bu tür bir savaş içinde olan bir büyük ordunun, bütün kanatlarından anında haberdar olabilmek için, çok güçlü ve aksamadan çalışan bir haberleşme sistemine gereksinmesi vardır. Kısaca bir ordunun cephe gerisiyle ilerisi arasındaki her türlü amaca yönelik iletişim olanaklarının sağlanması işi de *lojistik* içinde yer almaktadır.

Bu konu, savaşan ve düzenli ordusu olan her ülkeyi yakından ilgilendirmiştir. Ancak Amerika B.D.de bir bilim adamı, konuyu bilimsel ortama taşıyarak, onu daha farklı yorumlamak suretiyle, kuramsal hale getirmeyi başarmıştır. Bu bilim adamı Prof.Dr.Norbert Wiener (1894-1964)’dir.O’nun çalışmaları sonrasında *Sibernetik* adı verilen bir yeni konu bilim dünyasına kazandırılmıştır. Bu nedenle Prof.Wiener, *sibernetiğin babası* sayılmıştır.

Sibernetik ile tanımlanmak istenilen şudur :

“ *Canlı varlıklarda ve makinalarda karşılıklı bilgi alış-verişi, kontrol ve yönetim bilimi ...*”

Bu tanıma uygun olarak sibernetik, aşağıdaki üç işlemi birden kapsar :

← Bilgi alış-verişi,

↑ Kontrol,

→ Denge kurma (ya da ayarlama yapma)

Eski Yunan’da *Kübernetes* sözcüğü *dümençi* demektir. Bu sözcüğü, yukarıdaki üç esas kavramı da kapsar şekilde kullanan ilk düşünür, filozof Platon (Eflatun) olmuştur. Platon M.Ö.IV.yüzyıl insanıdır. Demek ki bu sözcük daha o çağlarda Yunan felsefesine girmiş ve “ kontrol ve/veya yönetim bilimi “ karşılığında kullanılmıştır. Bu sözcüğün kapsamı giderek artmış ve nihayet bu sözcük “ kendi kendini kontrol etme ve yönetme “ ya da “ kendi kendine denge kurarak çalışma “ anlamlarında kullanılmaya başlanmıştır.

Çağımızda *Sibernetik* bütün bilim dallarını ilgilendiren bir boyut kazanmıştır. Matematik ve mantıkçıların doğrudan ilgi alanına girmekle birlikte, başta tıp ve askerlik olmak üzere, mühendislik bilimleri ve sosyal bilimlerle uğraşanların da ilgilenmesi gereken bir konu olarak, gelişimini sürdürmektedir. Günümüzde, bilim alanları arasındaki iletişim ve yardımlaşma ileri düzeydedir. Bu giderek karmaşık bir doku oluşturmaktadır. Uzmanlık alanları seyrilmektedir ve ayrıntılar gitgide öne çıkmaya başlamıştır. Bu süreçte hiç de olası görülmeyen bir çok bilim alanı birbirine aşırı derecede yakınlaşabilmektedir. Örneğin matematik ile hukuk bir araya gelebilmektedir. Örneğin ekonomi ile istatistik birlikte, yeni bir konu geliştirebilmektedir ki, bu yeni konu *ekonometri*’ dir.

*Çağdaş Bilim* başlığı altında yürütmekte olduğumuz bu bölümde ele alınmış olan konular, yüzyılların birikimi ile ortaya çıkmıştır. Bu konular, çağdaş anlamda yeniden yorumlanarak, güncelleştirilmektedir. Artık üst düzeyde bilimin ve teknolojinin uygulamaları yapılabilmektedir. Teknolojinin katkılarıyla, evrenin ve dünyanın sırlarının çözülmesinde bilimin ulaştığı yer, eskilerle karşılaştırılmayacak kadar ilerilere gitmiştir. Bütün pozitif bilimler ve teknik konulardaki görülmemiş hızlı gelişme, özellikle son elli yılda yaşanmıştır. Bu öylesine önemli sayılmalıdır ki, bu elli yılda olup bitenler, neredeyse tüm tarih zamanlarında olup bitenlerle eşit değerlerde görülmektedir.

Wiener'in sibernetik konusunu ortaya atmasından sonra, pek çok ülkede bu konuya yönelen bilim adamları çıkmıştır. Bir zaman sonra bunlar arasında otorite olacaklar kendilerini belli etmeye başlayacaklardır. Bu kişilerin adları vermiş oldukları eserlerle birlikte anılmaya başlamıştır. Bunlardan ilk akla gelecek kişi kuşkusuz İngiliz bilim adamı ve nöroloji uzmanı Prof. Dr. Ross Ashby (1903-1972)'dir. O'nun 1956 yılında yazıp yayımladığı *Sibernetiğe Giriş (Introduction to Cybernetics)* adlı eseri konunun tanınmasına ve yayılmasına önemli katkılarda bulunmuştur. O daha önceki yıllarda tıp alanında verdiği bir eserde *ünlü homeostat*'ını betimlemiş bulunuyordu. İşte bu bilim adamı, sibernetiğe yeni bir boyut kazandırırken, homeostat için getirdiği açıklamada şöyle diyordu : “*İnsan organizmasındaki denge durumunu, yani homeostasis' i makinalara uygulayarak, böylece orada daha üstün bir denge sağlamaktır.* “

Bir başka İngiliz sibernetikçisi, Brunel Üniversitesi Sibernetik Kürsüsü Başkanı Prof. Dr. F.H.George da bu konudaki kendi tanımını şöyle yapıyordu :

*Sibernetik, yapay us ile ilgili tüm çalışmalardır.*

dedikten sonra şunu da ilave ediyordu :

*Bu çalışmalara Sibernasyon denir !*

Karl Steinbuch, sibernetik hakkında şöyle bir açıklama veriyordu :

*Teknik ve teknik dışı alanda bilgi alış-verişine ilişkin yapıya sibernetik denir. Bizim, insanlarda, tinsel fonksiyonlar olarak gördüğümüz şeyler ise gerçekte bir bilginin alınması, işlenmesi, depolanması ve tekrar verilmesinden başka bir şey değildir.*

Otto Valter Haseloff ise bu konuda şu tanımı vermektedir :

*Sibernetik, her şeyden önce dinamik sistemlerin yapısı ve bilgi alış-verişi kuramıdır. Sonra da bilgi ve bilgi kaynaklarını, belirli hedeflere varmaya yarayacak şekle sokma tekniğidir.*

Helmar Frank ise daha kestirme bir tanım yaparak şöyle demiştir :

*Sibernetik, bilgi ve bilgiye çevrilebilir sistemlerin kuramı ve tekniğidir.*

Bu konuda oldukça ayrıntılı bir tanım veren, Avusturya'lı ünlü sibernetikçi Heinz Zemanek olmuştur. O şöyle demektedir :

*Bilgi alış-verişi kuramı, ayarlama kuramı, sistem kuramı, karar verebilme kuramı, programlama sistemi kuramı, dil kuramı, modeller kuramı ile ilgili bilgi değerlendirme kuramı, sibernetiğin çalışma alanlarını oluşturur.*

İşte görülüyor ki, bütün tanımlarda ortak olan temel kavramlar, yukarıda üç madde halinde sıraladıklarımızla tamamen örtüşmektedir. Ancak şunu da hemen belirtmeliyiz ki, Zemanek tarafından ileri sürülen konuların hepsi, çok geçmeden, kısa sürede başlıbaşına birer bilim konusu olmuşlardır.

Sibernetik'in temel felsefesi bilgi alış-verişine dayanmakla birlikte, bu kavram o kadar geniş ve yaygın anlamda kullanılmıştır ki, kendi kendine işleyen, *otomatik* diye nitelendirilen makinalar dahi sibernetik'in ilgi alanına girmiştir. Bununla ilgili uğraşlar o şekilde sunulmuştur ki, son zamanlarda sibernetik bilimi, robotlarla ya da benzeri yapıdaki makinalarla uğraşan, onları programlayan bir bilim dalı gibi görülmeye başlanmıştır. Oysa bu yanlıştır ve olsa olsa böyle bir çalışma, sibernetiğin bir uygulama alanı olabilecektir.

Sibernetikte kullanılan temel deyimlerden biri ve en önemlisi *Feed-Back*'tir. Bu deyim, geri merkezden durmadan bilgi ve komut alarak, bilgi alış-verişinde bulunmak anlamına gelmektedir. Bir de *Negatif Feed-Back* vardır ki bu da, bilgi alış-verişinin geri ile haberleşerek ve oradan alınacak direktife uygun olarak gerçekleştirileceğini ifade etmektedir. Dr.Ross Ashby bu konuda şöyle demektedir :

*Varoluşun esası (bir amaca yöneliş), hayat ya da akıl olmayıp, bir negatif Feed-Back'tir.*

Bu açıklama, ister insanda ister başka bir ortamda olsun, haberleşmenin yani informatiğin gücünü çok açık bir şekilde üstün kılmaktadır.

Eskiden, bir uçağa ateş edildiğinde sadece merminin izleyeceği yol üzerinde hesaplar yapılırken, çağdaş bilimde artık aynı olay çok daha farklı bir biçimde yorumlanmakta, bu kez uçağın pilotunun davranışları da dikkate alınmaktadır. O pilot eğitilirken, artık olası tepkimelere karşın nasıl davranacağını bilincinde olarak yetiştirilmektedir. Öyle anlaşılıyor ki kazandırılacak olan refleksler gerçekte bir *negatif feed-back* ile kontrol edilecektir. Bu ise, bir pilotun savunma sistemini otomatik olarak düzenleyen bir sibernetik olgudur.

Çağdaş bilim yaklaşımı budur. Artık bütün bilimler tam bir uyum ve yaklaşım içinde ; bütün karmaşıklığa karşın çok iyi organize olarak, 'birlikten güç doğar' ilkesinden hareket edilerek, insanlık yararına çok daha verimli hizmetler sunulabilecektir. Teknolojik gelişmeler, yeni toplum sorunlarının doğmasına neden olmaktadır. Bu nedenle genel davranış değişikliği gereksinimi vardır. Bu ise ancak eğitim ve tüm bilimsel disiplinler arasında gerçekleşecek sibernetik ile organize edilerek sağlanabilecektir. Ortak etken olarak, bilgi noksanlığının giderilmesi gereklidir. Toplum grupları arasındaki ilişki ve iletişimde, in-

formasyonun bilgi değerini artıran ve haberin değerlendirilmesinde daha çok sayıda seçenekleri ve olasılıkları ortaya koyabilecek daha geniş ve kapsamlı bir modellemeyi sağlayan, karar ve eylemde dinamizmi artıran ve değişen koşullara göre kendi kendini hızla yenileyen bir haberleşme sistemi uygulaması, siberetik için öz amaçlar içinde, en önde gelenleri olmaktadır.

Bu kavramlar, *çağdaş bilim* düşüncesi içinde bir yumak oluştururlar. Bu öylesine bir yumaktır ki içinden, birden çok sayıda uç çıkabilmektedir. Bu gerçekte bir *ayrıntılar yumağı*'dır. İşte bu yumağa toptan ve dıştan bir bütün olarak bakılırsa o bize görünen şekliyle *sibernetik*' i temsil etmektedir. Ancak uçları izleyerek yumağın içine doğru girildiğinde, her uçta yeni ve karmaşık ilişkiler görülmeye başlayacaktır.

Örneğin burada ya da bu aşamada bir matematik-hukuk ilişkisi ya da bir tıbbi-fizik ilişkisi söz konusu olabilecektir. Özellikle *uygulamalı matematik*' teki hızlı gelişmeler ve ayrıca elektronik hesaplayıcıların devrim sayılabilecek yeniliklerle, başta matematikçiler olmak üzere tüm bilim adamlarının hizmetine girmesi, bilimde hesap tekniklerinin gözle görülür şekilde düşüncüyü yönlendirmeye başlaması, bilim adamlarının ve uzmanların daha cesur ve atılgan hareket etmelerine olanak sağlamıştır. Önceden el sürülemeyen bir çok konu, makinelerin devreye girmesiyle birlikte, tozlu raflardan indirilerek, bir bir masaların üzerine serilmeye başlanmıştır. Bu ise kuramsal olarak var olan ancak bir türlü yaşama geçirilemeyen bir çok tasarımın güncelleşmesine olanak tanıyacaktır ki, başta teknoloji olmak üzere pek çok sektör, bu yolla yeniden canlanmıştır. Bu çabaların en somut sonucu ise, sadece Jules Verne'nin romanında sözü edilen ve bilim ve teknoloji için bir hayal olan *aya insanlı uçuş*, bu şekilde gerçekleşecektir.

Bu gelişmeler bilime yeni yeni konular kazandırmaktadır. Çünkü bu patlama nedeniyle herbiri, bağımsız birer bilim dalı olarak, programlanabilecek duruma gelmişlerdir. Teknolojiye de yansıyan bu oluşum çok kısa sürede pek çok önemli projenin yaşama geçmesine katkıda bulunacaktır. Artık *astronomi* kavramı bile değişmeye başlamış, *uzay bilimleri* kavramıyla ona yeni bir şekil verilmeye çalışılmıştır. Bundan böyle rasatlar hem oldukça gelişmiş aygıtlar kullanılarak hem de bizzat uzayın içinden yapılacaktır. Bunun için uzaya gönderilen yapay uydular, başta fotoğraf ya da resim gönderecek aygıtlar yanısıra, ölçüm yapabilecek aygıtları da taşımaktadır.

Bundan elli yıl öncesi, dünyamızın sevimli uydusu ay'ın arka yüzü bilinmezdi ; çünkü asla görülemediği. Ama artık onun sırrı da çözülmüş ; ayın arkasından dolanmayı başaran bir uydu sayesinde gönderilen fotoğraflar yardımıyla bu yüzdeki tüm ayrıntılar öğrenilebilmiştir. Aydan getirilen taş ve toprak örnekleri analiz edilmiş ; onun hakkında pek çok şey açıklığa kavuşmuştur.

XX.y.y.in ortalarında başlayan uzay yarışı, uzaya önce sadece roketler, sonra da içinde canlı bulunan roketler gönderilerek bir süreç oluşturulmuştur. 1957 yılında ilk kez içinde *Laika* adında bir köpek bulunan bir uydu-roket gönderilecektir. Bunu maymunlu uçuşlar ve sonra da insanlı uçuşlar izleyecektir. 1961 yılına gelindiğinde ise ilk kez insanoğlu, ayın etrafını dolaşabilmiştir. Bu konudaki pek çok ayrıntıyı içeren bilgileri daha derli toplu ve tarihsel kronolojisi içinde, ilerideki sayfalarımızda bulabileceksiniz.

Yukarıda, XX.y.y.in ortasından itibaren bilim ve teknolojiye bir devrim yaşanmış olduğu iddia edilmiştir. Bu savı pekiştirecek bir başka kaynak bilgi de, bu süreçte yapılan bilimsel buluş ve yayınlarla ilgilidir. 1963 yılında yapılmış olan bir araştırmaya göre, tarih boyunca yayımlanmış bilimsel makalelerin sayısının ikimilyon civarında olduğu saptanmıştır. Ayrıca kimya konusunda, tarih boyunca yapılan araştırmaların % 23 ünün 1957-1961 yılları arasında gerçekleştiği belirlenmiştir. Bütün bunlar kuşkusuz çağımız için övünülecek hususlar. Bütün bunlara bizim katkımızın ne olduğu ayrıca araştırılmalıdır ki bunun da pek parlak olmadığı herhalde yadsınmayacaktır. Türkiye'deki bilimsel araştırmaların ivme kazanması, ancak 1985 den sonra başlayacaktır. Bu konunun diğer ayrıntılarına son bölümde değinilecektir.

I.Dünya savaşı sonrası Avrupa'sı perişan haldedir. Kentlerin bir çoğu yerde bir olmuş, yaşam çoğu yerde neredeyse durmuştur. Bu kuşkusuz eğitim kurumlarını ve bilimsel çalışmaları da olumsuz etkilemiştir. Özellikle Fransa'da öğretmen kaybı çok fazladır ve bunların önemli bir kısmı da matematikçilerdir. Savaş sonrası Fransa'da okulların etkinliğe başlaması için bir süre öğretmen sıkıntısı çekilmiştir. Oysa savaşı daha kötü sonuçlarla bitiren Almanya'da bu görüntü oluşmamıştır. Hatta tam tersine onlar, savaş yıllarında oldukça önemli bilim adamları da çıkarabilmişlerdir. Diğer bilim dallarında da durum, hemen hemen aynıdır. Bu savaş yıllarında çalışmalarıyla ün yapanların başında David Hilbert (1862-1943) gelmektedir. Diğer bilim adamlarından bazıları ise Wolfgang Krull, Helmut Hasse ve Emmy Nöther olarak sıralanabilecektir.

Fransa'da yaşamda kalan matematik öğretmenleri ve bilim adamları bir araya gelerek yeni bir ekol oluşturacaklardır. Onlar savaştan önceki yıllardaki çalışma alanı olarak, *Fonksiyonlar Teorisi* ile sınırlı kalmışlardır. Oysa Alman matematikçileri bu süre içinde *Cebir* konusunda hayli gelişmişler ve önemli işler başarmışlardır. Bu durum Fransız matematikçilerinin dikkatinden kaçmamıştır. Hollanda'lı bir matematikçi olan Bartel Leender Van Der Waerden'in iki ciltten oluşan ünlü *Modern Cebir* kitabı, Alman matematikçileri için adeta bir rehber olmuştur. Fransız matematikçileri de bunu öğrenmiş ve aynı yolu izlemeye karar vermişlerdir. Bu amaçla, bunlardan bir kısmı bir araya gelerek, *Bourbaki Okulu* adını verdikleri bir kurum oluşturmuşlardır.

Bourbaki Okulu'nun kuruluşunda bir araya gelen o günün genç ve geleceğin ünlü matematikçilerinden bazıları şunlardır : Henri Cartan (1904-?) ; Claude Chevalley (1909-1984) ; Jean Dieudonné (1906-?) ve André Weil.

Bourbaki Okulu'nun simge adı ise, Nikolas Bourbaki'dir. O okulun çalışmaları ve tüm yayınlarında hep bu ortak ad kullanılmıştır. Peki kimdir bu Nicolas Bourbaki ? Bu uygulama hayli yanılgılara neden olmuş ; Nicolas Bourbaki var olan bir kişi olarak düşünülmüştür. Hemen itiraf edeyim ki ben de üniversite yıllarımda bu tür yayınlardan yararlanırken, bu yanılgıya düşenlerden biriydim. Neyse ki mezun olmadan önce, bunun bir simge ad olduğunu öğrenmiştim.

Bu adın bu okula verilmesinin özgün bir öyküsü vardır. Bu öykü, adeta bir efsaneye benzemektedir. Bunu da özetleyerek bilgilerimiz arasına katmış oluyoruz. (\*)

XVII.y.y.da Giritliler, Osmanlılara karşı bir ayaklanma başlatarak, bağımsız olma savaşı vermektedirler. Bir halk savaşı veren Giritlilerin liderliğini iki kardeş yapmaktadır. Emanuel ve Nicolas Skordylis adlarındaki bu iki kardeş ve arkadaşları o kadar mertçe savaşmaktadırlar ki, kendilerinin düşmanları sayılabilecek Osmanlı askeri tarafından bile takdir edilmektedirler. Onlara *savaşçıların önderi* anlamına gelmek üzere *Vurbaşı* demektedirler. Giritli kardeşler de bu sıfatı benimseyerek, savaş sonrası kendileri için lakab olarak kullanmaya başlamışlardır. Ancak bunun Yunan alfabesindeki harflerle yazılmaya kalkışılmasında, olanaksız olduğu görülecektir. Basit iki değişiklikle sözcük yeniden düzenlenmiş, bunun için, V harfi yerine  $\beta$  (beta) ve Ş harfi yerine de  $\chi$  (kapa) harflerini koymuşlardır. Böylece ortaya *Vurbaşı* yerine *Burbaki* sözcüğü çıkmıştır. Böylece Giritli kardeşler artık, Burbaki adını kullanmaya başlamışlardır. Bunların torunlarından biri ve aynı soyadını taşıyan General Charles Soter Bourbaki, Fransız ordusunun bir generalidir.1870-1871 Fransa-Prusya savaşında büyük başarılar kazanmış bir askerdir. Bu okulu kurma girişiminin başında ise bu general vardır. İşte bu süreçte okula bir ad aranırken bu soyadından esinlenilmiş ; ayrıca simge ad olarak da dedesi Nicolas Bourbaki hatırlanılmıştır.

Bu şekilde kurulan okula, *Bourbaki Okulu* denilmesi ve okulu temsil eden adın Nicolas Bourbaki olması bir rastlantı olmayıp, bunlar bilinçli olarak seçilmiş adlardır.

Bu ad altında biraraya gelen matematikçiler seminer çalışmalarını başlatıp sıralı yayınlar yaparak dikkatleri kendi üzerlerine çekmeyi başarmışlardır. Bu okulun bütün yayınlarında kullanılan ortak ad ise sadece Nicolas Bourbaki'dir.

---

(\*) Bourbaki Okulu'na ilişkin bilgiler, dostum ve bir zamanlar mesai arkadaşım olan Prof.Dr.Talat Tuncer'den alınmıştır. Kendisi, özellikle ansiklopedi madde yazarı olarak ün yapan seçkin bir matematikçimizdir.

Amaçları ise, henüz tanımayan ve alanlarında bir otorite olarak görülmeyen bu genç matematikçilerin birlikte ünlü yapacakları bir adı kullanmaları ve sonra da ortaya çıkarak ‘ O bizdik !’ sürecini başlatmaları düşünülmüştür. Nitekim çok ileri yıllarda bu aynen gerçekleşecektir. Ancak şimdiki öncelik, Nicolas Bourbaki’nin ünlü olması ve bir otorite olarak görülmesinin sağlanmasıdır.

Başlangıçta Bourbakiler yukarıda saydıklarımızla birlikte, kısa sürede yirmi kişiyi aşmışlardır. Çok güçlü ve yeni çalışmalarla ortaya çıkmışlar ve kendilerini öylesine tanıtmaya başlamışlardır ki, onlar sanki binlerce insanın bir araya gelerek oluşturdukları bir gruptur. Bu arada gerçek ilgiyi üzerinde toplayan ad ise Nicolas Bourbaki’dir. İlgili bütün çevrelerde sorulan bir tek soru vardır :

“ *Kim bu Nicolas Bourbaki ?* “

Bourbaki Okulu’nun bir temel ilkesi vardır ve bu kesin olarak uygulanmaktadır. Bu ilke gereğince, 50 yaşına gelen üyeler okuldan, kendiliğinden ayrılacaklardır. Ayrılanların yerine, kendini kanıtlayabilen bir matematikçi alınmaktadır. Ancak bu, uzun süren sınavlar, çalışmalar ve denemeler sonunda gerçekleşmektedir. Onlara göre elli yaşına giren bir bilim adamı, belki kafaca son derece üretken olabilmesine karşın, arkadan gelen ve bir kuşak farkı olan 25-30 yaş civarındaki genç bilim adamlarıyla anlaşmakta güçlük çekebilecektir ve bazı kararlarında yanlış yapma olasılığı giderek artmaktadır. Kısacası, onlara göre, elli yaşı bulan insanlar, yeni fikirlere açık olmayabilir ; tartışmayı da sevmeyebilir.

Okula katılacak yeni üye, önerilen konu hakkındaki çalışmasını tamamlayarak bir ya da iki yıl içinde tezini savunur ve bu aşamada, acımasız bir tarzda eleştirilir. Bu aşamaları başarı ile geçen aday Bourbaki Okulu’na katılmış olur. Çalışması ya da kitabı ise, yine bu okulun gelenekleri gereğince, ancak sekiz ya da on yıl sonra yayımlanabilecektir.

Bourbaki Okulu’nun, modern matematiğin oluşumuna katkısı çok büyük olmuştur. Hatta denilebilir ki neredeyse ona şekil veren bu okulun matematikçileri olmuşlardır. Özellikle 1939 yılından başlayarak, Hilbert’in etkisinde kalmışlardır. David Hilbert (1862-1943) matematiği yeniden düzene koymaya çalışan fikirleriyle hayli dikkat çekmiştir. Özellikle 1899 ile 1903 yılları arasındaki çalışmaları oldukça çarpıcıdır. Özellikle dört yılda hazırladığı ve içeriği *sayılar kuramı* ile ilgili olan *Zahlbericht* adlı bildirisi çok ünlü olmuştur. O ayrıca geometriyi yeniden inşa etmeye kalmış ve kendisinin oluşturduğu ve topluca *Hilbert belit dizgesi* denilen 27 adet aksiyomdan oluşmuş bir sistem önermiştir. Bu aksiyomlar ile O bütün bir matematiğin kurulabileceğini iddia etmiştir. O’nun *Geometrinin Temelleri (Grundlagen der Geometrie)* adlı eseri, bu konuda rehber niteliğinde görülmüş ve özellikle Bourbaki Okulu matematikçileri bu eserden hayli etkilenmişlerdir. Böylece Van Der Waerden’in *Modern Cebir* adlı eserinden sonra, bir de Hilbert’in eserleri, onları yönlendirmiş olmaktadır.



Denilebilir ki *Modern Matematik*, tam da XX.y.y.ın başlarında, bu iki güçlü matematikçinin ve eserlerinin etkisiyle ortaya çıkmıştır. Hiç kuşku yok ki buna en büyük katkı da, Bourbaki Okulu matematikçilerinden gelmiştir.

Onlar yeni bir *matematik* akımı başlattılar. Onlar matematiği, tamamen aksi-yomatik olarak, matematiği mantıksal temellerinden alarak yeniden inşa etmeye çalıştılar. Yani işe doğrudan mantığı da kattılar. Böylece bir çok yeni kavram ortaya çıkmış oldu. Bunlar içinde, sonradan oldukça ilgi uyandıracak ve araştırmalara baz oluşturacak bazı konular çıkmış oldu. Bunlar arasında *filtreler (süzgeçler)*, *düzgün yapılar (üniform strüktürler)*, topolojik vektör uzayları teorisi içinde *Montel uzayları* gibi konular bizlere Bourbaki Okulu'nun armağanıdır. Matematikte, *Matematik Analiz*, *Diferansiel Hesap*, *Geometri*, *Cebir*, *Sayılar Teorisi* gibi bölünmelerin olanaksız ve anlamsız olduğu fikrinden hareket ederek onu bir bütün halinde düşünüp, bu şekilde bir *matematiksel yapı* kavramını savunmaya başlamışlardır. Böylece *temel disiplinlerin* bölünmemesi düşüncesini oluşturmaya çalıştılar.

Bourbaki Okulu, *Elements de Mathématique* adını verdikleri bir seri yayın yapmaya başlayacaktır. Bu kitapların kapak deseni ise, Öklid tarafından Antik Çağ'da yayımlanan *Elements* adlı eserin kapak deseniyle tamamen aynıdır. Yaklaşık 1950 li yılların sonlarına kadar bu kitapların yazarı yerinde hep, yukarıda ortaya nasıl çıktığı ayrıntılı olarak açıklanan Nicolas Bourbaki adı bulunacaktır. İlk kitaplar 1940 lı yılların başlarında ortaya çıkmış ve bunların toplam sayfa sayısı yaklaşık 5000 kadar olmuştur. Kırk civarında kitap yayımlamışlardır. 1950 li yılların ortalarından sonra artık bu okulun elemanlarının eserlerini kendi adlarıyla yayımladıkları görülecektir. (\*)

Bourbaki Okulu'nun matematiğe çok şeyler kattığı yadsınamayacak bir gerçektir. Buna karşın bazı çevrelerden eleştiri almaktan kaçınamadılar. Bu çevrelerin bazıları onları anlamakta güçlük çekmektedir. Bir kısmı da kullandıkları yeni terim ve notasyonlara takmışlardır. Terimlerde Yunanca, notasyonlarda da Yunan alfabesi harflerinin sıkça ve öncelikle kullanılmış olması, onların ciddi bulunmaması için bir neden oluşturabilmiştir. *Modern Matematik* adını yadırgayanlar da çıkacaktır. Önemli bir eleştiri de, konuların işlenişindeki *aksiyomatik* olgunun öne çıkarılmasıyla ilgilidir. Bu tartışmalar zaman zaman ülkemizde de yapılmaktadır.

Matematikteki bu değişimler, etkisini daha farklı alanlarda da gösterecektir. Örneğin *Modern Mantık* birden öne çıkmış ; önceleri pek hatırlanmayan böyle önemli bir konu, bu şekilde kısa sürede güncelleşebilmiştir.

---

(\*) Bourbaki Okulu'nun burada sözü edilen yayınlarının çok zengin bir koleksiyonu halen, İstanbul Üniversitesi Matematik Bölümü kitaplığında bulunmaktadır.

Bir başka önemli alan ise *hesaplama teknikleri* olmuştur. İnsanoğlu aklının hesaba erdiği zamanlardan başlayarak, bu işleri hep bir alet ya da bir makineye yaptırmaya çalışmıştır. Bunun ilk ve ilkel örneği *abaküs (çörkü)*'dür. Bununla ilgili olarak yer yer bilgiler verilmiştir. İkinci bir deneme, daha çok İslam ülkelerinde görülen ve çok sonraları Avrupa'ya geçen *Usturlab* ile yaşanmıştır. Orta Çağ sonrasında ise iki önemli matematikçi Pascal ve Leibniz bu konuda kendi hesap makinalarını yaparak birer örnek daha vermişlerdir. Son önemli deneme ise, İngiliz matematikçi Babbage'ın çalışmalarında görülmüştür. Gerçi O projesinde başarılı olamamış olsa da, elektrikle çalışan ilk hesaplayıcıyı düşünmüş olması dahi, bu alanda bir devrim sayılmıştır. Yeterli teknoloji ve bilimsel alt yapı oluşunca, işte çağımızın mucizesi *elektronik hesaplayıcılar* ortaya çıkmıştır ki bizler buna kısaca *bilgisayar* diyoruz. Bu konu hakkında, aşağıda hayli ayrıntılı bilgiler bulmak olanaklıdır.

Diğerlerinden daha önce ayrıntılı şekilde söz edildiğinden ve tekrarlardan kaçınmak için, tam sırası gelmişken, Babbage'dan söz etmek ve O'nu biraz olsun tanımak yerinde olacaktır.

Charles Babbage (1792-1871) bir İngiliz matematikçisidir. Cambridge Üniversitesi matematik profesörüdür. 1833 yılında bir proje ile ortaya çıkacak ve bir hesaplayıcı yapmak için çalışmalara başlayacaktır. Makinasına *Analytical Engine (Çözümlemeli Motor)* adını vermiştir. O bu projesiyle, önceden mekanik düzeneklere emanet edilen hesap işlerini, ilk kez, elektrikle çalışan bir makineye emanet edecektir. Projesini İngiliz Hükümeti'ne sunmuş ve onların desteğini de kazanmıştır. Uzun yıllar bu projeye maddi destek bu yolla elde edilmiştir. Ancak ne var ki Babbage, bulunduğu yüzyılın değil, bir sonraki yüzyılın projesiyle ortaya çıkmıştır ve düşündüklerini yaşadığı çağın teknik olanaklarıyla gerçekleştirilmesi neredeyse olanaksızdır. Bu şekildeki çalışmaları tam 19 yıl sürecek (1823-1842 yılları arası) ve neden sonra bu projenin bitirilemeyeceğini anlayacaktır. Bu kadar uzun süren çalışmalara karşın hala bir sonuç alınmaması üzerine, Hükümet maddi desteğini çektiği anda da, proje durma aşamasına gelmiştir.

Babbage'ın makinasının bazı özellikleri, daha sonra gelecek kuşaklara örnek oluşturacaktır. Genelde tek bir makine gibi görülmesine karşın o, içerisinde birbirleriyle ilişkili olarak çalışan bir kaç üniteden oluşmaktadır. Bu nedenle O önce, makinasının *Diferans Makinası* adını verdiği kısmını tamamlamıştır. Bu kısım çeşitli dişli ve çarklardan oluşmuştur. Bunu aşabilmek için *Analitik Makina* adını verdiği daha gelişmiş bir sistem üzerinde çalışmaya başlamıştır. Bu makine, günümüzde de kullanılan bazı temel öğelerin yer aldığı görülmüştür ki bunlardan en önemlisi *bellek*'tir. Bu makine, örneğin *değirmen* olarak adlandırıldığı 'mantıksal işlem merkezi' vardı. *Beyin*, elde edilen verileri, önceden ta-

nımlanmış olduğu şekilde depolayarak saklayacak ve her an kullanılmaya hazır halde bulunduracaktır. *Bellek* kavramının daha o çağda düşünüldüğü, böylece ortaya çıkmış olmaktadır. Bellekteki bilgiler, verilen komuta uygun olanları seçilerek, işlem için, makinanın ilgili ünitesine geri gönderileceklerdir.

Görülüyor ki Babbage'ın makinasının çalışma mantığı, tam bir *sibernetik* uygulamasıdır. Demek ki sibernetik tam olarak bilinmeden de, onun uygulanabildiği, dolayısıyla bu kavramın esasen yaşayan bir fikir olduğu, bu vesileyle bir kez daha ortaya konmuş olmaktadır.

Babbage makinası üzerinde çalışırken, karşılaştığı önemli güçlükleri : “makinanın çok yer kaplaması, çok ağır olması, çok enerji tüketmesi ve nihayet ısı sorununun çözümlenememiş olması” şeklinde sıralamak olanaklıdır. Üstelik bu tek örnek için olan sıkıntılardır.

Kırk yıllık bir uğraşı hüsrarla son bulmuştur. Bunun proje aşaması ve fizibilite çalışmaları ve nihayet imalatta geçen süreler de üst üste konursa, denilebilir ki Babbage neredeyse ömrünün yarısını, makinasıyla yaşayarak geçirmiştir.

O'nun yarım kalan makinası, halen South Kensington Müzesi'nde bulunmaktadır. Babbage henüz makinası üzerinde çalışırken, onu tanıtmak üzere bir de *Economy of Machinery and Manufactures* adlı bir eser yayımlamıştır.

Babbage 1871 yılında Londra'da ölmüştür.

İnsanlık Tarihi ya da Bilim Tarihi gibi alt tarih konuları incelendiğinde görülen odur ki, tarih boyunca insanların temelde iki şeye gereksinimleri olmuştur : Bunlardan ilki insanın fiziksel yapısına uygun gereksinmelerinin karşılanması, diğeri ise insanın ruhsal gereksinmelerinin karşılanmasıdır. İşte bu aşamada, beyin gücünün yerini alacak ya da beyin gücünün yerine geçecek olan hesaplayıcıların kontrol ve yönetimini elde bulundurmaya başarmaktır.

1890 yılında, Amerika Birleşik Devletleri'nde bir nüfus sayımı yapılacaktır ve buna ilişkin hazırlıklar başlatılmıştır. Bu süreçte, Herman Hollerith (1860-1929), konuya konsantre olmuş olup bir proje üzerinde kafa yormaya başlamıştır. O'na göre, bu sayımda *delikli kartlar* kullanılmalıdır ve bütün bilgiler bu kart üzerinde toplanmalıdır. Bu kart bir *optik okuyucu* tarafından deşifre edilince, bütün bilgiler çok hızlı bir şekilde kağıtlara dökülmüş olacaktır. Bilgilerin kart üzerine geçirilişinde, belirli kotlar ya da simgeler kullanılabilir.

Nüfus dairesinde bir uzman olarak çalışan Hollerith'in bu projesi ilgili çevrelerce de benimsenecek ve Amerika Birleşik Devletlerinde nüfus sayımı bu yolla gerçekleştirilecektir. Hollerith'in projesi kusursuz işlemiş ve sayım çok kısa sürede sonuçlanmıştır. Bu proje böylece kendini kanıtlamış ve patenti de proje sahibi tarafından alınmıştır. Bu sistem, sonraki sayımlarda da uygulanmıştır.

Hollerith artık önemli bir iş adamıdır ve kendi buluşunu pazarlamaya başlamıştır. Bu sistem sadece nüfus sayımında değil, pek çok alanda da uygulama

olanağı bulabilmektedir. Birgün kendisine bir firma tarafından önemli bir ortaklık önerisi gelecektir. New York'ta bir firma kurulacak ve bu patente artık bu firma sahip olacaktır. Dünya üzerindeki ilgi duyan bütün ülkelere pazarlama yapacak kadar büyüyen bu firma, bu projeye uygun hesaplayıcılarını piyasaya sürmeye başlayacaktır. Bu makinalar ki bunlar sadece hesaplayıcılar değildir, 1940 lı yıllardan sonra bütün dünyada tanınmıştır. Bu firma günümüzde herkes tarafından tanınan, ünlü, IBM [International Business Machines (Uluslararası Büro Makinaları)] adını taşımaktadır.

Devamlı olarak yenilikleri izleyen ve kendini aşan bu firma, alanındaki her yeniliğe el atıyor ve bunları yaşama geçiriyordu. Gerçekten de 1944 yılında, Amerika'lı Howard H.Aitken (1900-1973) tarafından gerçekleştirilen ve *Mark I* adı verilen elektronik hesap makinası, buna tam bir örnek oluşturmaktadır.

XIX.y.y.ortaları ve sonrası ile XX.y.y.ın başları, daha önce de değinildiği gibi, mantıkta da çok önemli gelişmelerin yaşandığı bir tarih aralığı olarak görülmektedir. George Boole ve De Morgan ile sembolik mantığa geçiş sağlandıktan sonra, bu iş elbette bu kadarla kalmayacaktır. Bu alanda en önemli katkı ise XX.y.y. matematiğine damgasını vuran John Von Neumann (1903-1957)'dan gelmiştir. O, Boole'den sonra bu mantığı en iyi yorumlayanlardan birisidir. Bu mantığa felsefe boyutunu kazandıran O'dur. Ancak bu konuda yalnız da değildir. Çünkü O'nu kısa bir süre sonra Russell ve Whitehead izleyecektir.

Neumann yaratıcılık erkiyle, farklı gözle baktığı bu mantığı *oyun kuramı*'na uygulayarak, böylece çağdaş anlamda bir *bilgisayar* kuramının oluşmasına öncülük yapmıştır. Matematik ve mantıkçıların eseri olan bu gelişme süreci, onların dürtüleri ve bu konuda ortaya attıkları yeni fikirlerle, bilgisayarların çok hızlı bir biçimde gelişmesini olanaklı kılmış ve bugüne kadar, inanılmaz derecede kapasite artırımı yaratılmıştır.

John Von Neumann köken itibariyle bir Macar olmasına karşın, daha sonra Amerika Birleşik Devletlerine yerleşecek ve bir süre sonra da bu ülkenin vatandaşlığına kabul edilecektir. Günümüzde yaygın olarak kullanılan bilgisayarların ilk mantık dokusunu oluşturan O'dur.

Matematikçiler her zaman sadece sayılar ve diğer elemanlarla ilgilenmezler. Bazen mantık yoluyla, tümdengelimci ya da tümevarımcı bir akıl yürütme yolunu kullanarak ve bunun için de Boole Cebiri'nden yararlanarak, matematik yapabilirler. Bu, her tür matematiğin alt yapısını oluşturabileceğinden, bu arada *uygulamalı matematik* için de gerekli alt yapı hazırlanmış olacaktır. Von Neumann bu alanda devrim sayılabilecek değerinde önemli gelişmelere adını yazdırmayı bilmiş bir matematikçidir. O'nun kuramsal çalışmaları, ilk bilgisayarların geliştirilmesini sağladığı gibi, bunların çalışmasını kontrol edecek bir program da ortaya koymuş olması o zaman için çok ilginç bir gelişme olarak kabul edil-

miştir. Oldukça genç sayılabilecek bir yaşta bunları başarmış olması ise O'na olan hayranlığı artırıyordu. Hatta bir süre sonra O'na, 'yüzyılın matematikçisi' ünvanı layık görülmüştür.

Von Neumann'ın bu katkılarına karşın, Babbage'ın tasarlamış olduğu hesaplayıcı, 1930 lu yıllara kadar bir türlü gerçekleştirilememiştir. Bundan sonraki süreçte, transistörün 1948 yılında bulunmasına kadar, farklı oluşumlar yaşanmıştır. Bunun derli toplu bir kronolojik gelişim öyküsü ise kısaca şöyledir :

Genç bir mühendis olan Hollerith'ın delikli kart kullanılan hesaplayıcısını uygulamaya geçirmesinden sonra, bu konuda bazı gelişmeler yaşanmıştır. Hitler'in iktidar olduğu yıllarda Almanya'da Konrad Zuse adlı bir mühendis, basit de olsa ilk kez bir bilgisayar yapmayı başarmıştır. Bu bilgisayar, savaş sırasında askeri amaçlı işler için yararlı işler yapmıştır. Özellikle uçak sanayiinde kanatlara ilişkin tasarımlarda ve hesaplamalarda, bu bilgisayardan çokça yararlanılmıştır.

Amerika Birleşik Devletleri'nde bir telefon kuruluşunda, adı Belly Telephon olan kurumda görevli bir matematikçi olan George Stibitz, yine sınırlı olanaklı bir bilgisayar yapmayı başaracaktır. 1939 yılında gerçekleşen bu araç yardımı ile ve ilk kez telefon hatlarının kullanılması suretiyle, uzaktan kumanda ve kontrol ile, hesap işlemleri gerçekleştirebilmiştir.

Savaş yılları içinde gerçekleşen bu tür yenilikler, kendini kanıtlar kanıtlamaz ilk iş olarak askeri alanlardaki konularda denenmeye başlıyordu. Nitekim bunlara bir yenisi yine aynı amaçla, bu kez *şifre çözücü* olarak programlanan bir makinada görülecektir. İngiliz Alan Mathison Turing (1912-1954) bu bilgisayarı, Alman askeri şifrelerini çözmek için kullanmak üzere geliştirmiştir.

O'nun bu alandaki çalışmaları daha sonra devam edecek, ilk kez *yapay zeka* ve *yapay beyin* konusunu inceleyen kişi olacaktır. Bu amaçla yazdığı, *Hesap Makinaları ve Zeka* adlı eseri, 1950 yılında yayımlanmıştır. Ayrıca aynı bilim adamının *Turing Makinaları* olarak adlandırılan, oyun ya da satış için kullanılan, akıllı makinalar yaptığı da bilinmektedir. Hani bir delikten para atıp, istek tuşuna basınca, örneğin istediğiniz meşrubat kutusunun geldiği otomatlar...

İlk *elektronik bilgisayar* 1945 yılında ortaya çıkabilmiştir. Bu ilk bilgisayar, Amerika Birleşik Devletleri Pennsylvania Üniversitesi bünyesindeki Moore School'da, bir grup bilim adamı ve mühendis tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu ekibin başında ise John Presper Eckert (1919-?) ile John William Mauchly (1907-1980) bulunmaktadır. 1942 yılında tasarlanan ve gerçekleştirilen bu ilk bilgisayara, *Electronic Numerical Integrator And Calculator* deyiminin ilk harfleri alınarak oluşturulan *ENIAC* adı verilmiştir. 1946 yılında hizmete giren bu ilk elektronik bilgisayar, sonuçta yine askeri amaçlar için ve şifre çözücü olarak kullanılmıştır.

Bu makinanın ilginç özellikleri vardı. Bunları bilmek, bugün kullandığımız bilgisayarlarla karşılaştırma yapabilmek için, oldukça gerekli ve önemli görülmektedir. ENIAC, 1942 yılında ordu tarafından sipariş edilmiş bir makinedir. Bittiği zaman ise, 140 m<sup>2</sup> alan kapladığı, yaklaşık 30 ton ağırlığında olduğu ve 18000 adet elektronik tüp ve 50000 adet röle anahtarı kullanıldığı saptanmıştır. Kullanılan kabloların uzunluğu ise korkunçtu. Makina tam kapasite çalışmaya başladığında gerekli olan enerji, bir kaç metro hattının aynı anda kullandığı enerjiye neredeyse denkti. Ancak bütün nitelikleri yanında makina o gün için saniyede 5000 adet toplama işlemi ya da 300 adet çeşitli hesap işlemi yapmak gibi üstün bir güce ve inanılmaz bir yeteneğe sahipti.

Yukarıda kendisinden söz edilmiş olan Von Neumann, bu sırada Princeton Üniversitesine bağlı 'Institute of Advanced Study'de hizmet vermektedir. İlk bilgisayar ENIAC'ın hizmete girdiği yıl, O da kayıtlı programla çalışan bir yeni sisteme adını yazdırıyordu. Böylece her yeni işlem için makinada tel bağlantılarının yeniden düzenlenmesi gerekmeyecekti. Veriler ile komutlar sayı olarak makinaya yükleniyor ve böylece bellekte saklı tutulan bu sayılara göre makina, kendiliğinden çalışabilir hale geliyordu. Bu kayıtların saklı tutulabilmesi için makara teyp ya da klavye yeterli olabiliyordu. Bu nitelikteki ilk bilgisayarı ise Sperry Rand firması pazarlıyordu.

ENIAC'ın çok daha gelişmiş şekli çok zaman geçmeden, 1949 yılında ortaya çıkmış olacaktır. Buna ise *Electronic Delay Storage Automatic Computer* adındaki sözcüklerin ilk harflerinin bir araya getirilmesiyle *EDSAC* adı veriliyordu. Çağdaş anlamdaki bilgisayarın atası sayılabilecek bu hesaplayıcı Cambridge Üniversitesi'nde bir ekip tarafından gerçekleştirilmiştir. İlk kayıtlı programlı bilgisayar bu olmuştur.

Bu alandaki gelişme hızla devam edecek ve EDSAC'ı da yenileri ve daha gelişmişleri izleyecektir. Örneğin, National Bureau of Standart adlı firmanın pazarladığı *SEAC* ve *SWAC* adlarını verdiği iki tip bilgisayar ; Masachussets Institute of Technology'nin *WHIRLING I* adını verdiği bir bilgisayar ; Manchester Üniversitesi de, *MANCHESTER* adını verdiği bir bilgisayar ile, bu gelişim kervanına katılmışlardır.

*Transistör*'ün bulunuşu, elektronik dünyasında yaşanmış önemli bir devrimdir. Bu devrim, teknolojinin yazgısını da değiştirecek kadar önemlidir. Keza bilimsel buluşlar bile bu gelişmeden, olumlu yönde etkileneceklerdir. 1947 yılında bir gün, Belly Telephone'da çalışan üç uzman bir küçük ve basit bir kurguyu gerçekleştiriyorlardı. Ancak onlar o sırada, yaptıkları işin bu derece önemli olduğunun farkında bile değillerdi. Yarı yalıtkan maddelerden oluşan ve ana maddesi olarak germanium kristallerinin kullanıldığı bu düzenek, gerçekte çeyrek dosya kağıdı büyüklüğünde bir levha idi. Bu düzenekte kristaller o şekilde

yerleştirilmişti ki, bir taraftan gelen en küçük bir elektrik akımı, bir sonraki devredeki daha güçlü bir akımı kontrol edebiliyordu. Bu düzeneğin inanılmaz üstün özellikleri vardı. Önce çok küçük bir alanda tesis edilebilmesi, gözle görülür bir ayrıcalıktı. Çalışma sırasında, hiç bir ısı sorunu yoktu. Üstelik de çok ucuza malolmaktaydı. Hesaplara yeterince hız kazandıracağı düşünülmekteydi.

‘Transistör’ sözcüğü, rezistans naklinin kısaltılmışı anlamına gelmektedir. Bunun gerçekleşmesinde, silikonların kullanılmaya başlanması ise bir sonraki aşamayı temsil etmektedir.

Transistörün bulunmasında, kuramsal yaklaşımı sağlayan Amerika’lı üç uzman John Bardeen (1908-1991); Walter Houser Brattain (1902-1987); William Shockley (1910-1989)’dir. Bunlardan sonuncusu daha sonra bu işi kendi başına yürütmeye başlamıştır. En büyük müşterisi ise Amerika Savunma Bakanlığı olmuştur. Bu üçlü, bu büyük başarıları nedeniyle, 1956 yılının Nobel Fizik ödülünü birlikte almışlardır.

İlk transistör elbette tasarım olarak yetkin ancak o kadar da kullanışlı değildi. İstenilen ya da düşünülen verimi vermekten uzaktı. Ancak konu o kadar ilginç ve o kadar gelişmeye uygundu ki, bu konuda bir kaç yıl içinde hayli yenilikler yapılacak ve artık transistör teknolojinin ve bilimin emrinde kullanılabilir niteliklerine kavuşacaktır. Bu süreç, *elektronik* alanında gerçek gelişmelerin önünü tam anlamıyla açacaktır. Artık bu küçük parça ile, sinyaller güçlendiriliyor ; akımın geçmesi kontrol edilebiliyor, yani bir ayar düğmesi yardımıyla, saniyenin milyonda birinden daha kısa sürede akımın geçmesi ya da kesilmesi isteğe bağlı olarak düzenlenebiliyordu. İşte bu özellikleriyle transistör giderek günümüz bilgisayarlarının başlıca varlık nedeni olma özelliğini kazanıyordu.

Ancak transistörün varlığı sadece bilgisayarlar için değil, günlük yaşamımızda kullandığımız pek çok alet ya da makina için hayati önemdedir. Özellikle *dijital* yani *sayısal çalışan* bu tür alet ya da makinalar, bir çok şeyi kendi içinde kendi kendine kontrol edebilmektedir ki, bunu sağlayan transistörle oluşturulan elektronik ya da dijital devrelerdir. Örneğin, dijital saatler, telefonlar, radyo ve benzeri her türlü cihaz ve de televizyonlar, cepte taşınabilir hesaplayıcılar, hatta mutfak ve banyolarda kullanılan çeşitli elektronik araç gereç de yine bu oluşumdan yararlanarak çalışmaktadırlar. Bu arada, oyuncak saniyiindeki gelişmenin ardında yine bu teknolojinin bulunduğu hatırlatılmalıdır. Otomasyon ile her türlü bankacılık ve iletişim ve son zamanlardaki GSM çalışmaları yine bu sistemin ortaya çıkardığı teknolojik uygulama alanlarıdır. On-line işlemler de sadece ve sadece, bu teknik sayesinde gerçekleşmektedir.

*Otomasyon*, endüstride ve bilimsel ortamlarda ve hatta yönetime ve hizmet sektörüne dönük işlerde, insan aracılığı olmadan, bazı işlerin kendiliğinden yani *otomatik* olarak yapılması anlamına gelmektedir. Otomasyon sözcüğü, *oto-*

*matik* ve *operasyon* sözcüklerinin karışımıyla türetilmiştir. Örneğin güncel olarak kullanılan ve günlük yaşamımızın bir parçası haline gelen çeşitli aletler bu teknoloji ile üretilmişlerdir. Yukarıdaki örneklere yenileri eklenmek istenirse bu liste şu şekilde geliştirilebilir : televizyon ya da benzeri elektronik cihazları kontrol eden *kumanda aletleri*, asansörlerin programlı olarak istenilen katlarda durması ve otomatik çalışması, bazı yerlerdeki giriş kapılarının *fotoseller* yardımıyla kendiliğinden açılıp kapanmaları, otomatik çalışan bariyerler, poz süresinden ışık ayarına kadar, diyaframa ait bütün ayrıntıları kendisi düzenleyen *fotoğraf makinası*, mutfağımızda fırının derecesini kontrol altında tutan bir *termostat* ve daha benzeri pek çok araç, gereç bu örneklere katkıda bulunabilecektir. Bütün bu örneklere, en gelişmiş uygulama alanı olarak, artık güncelleşmiş olan *bilgisayarlar* da dahil edilmelidir. Hizmet sektöründe de, ilginç örnekler, saymakla bitmeyecek sayıya ulaşmıştır. Günümüzde sosyal yaşantının parçası haline gelmiş olan bir çok işlem, çok farklı ortamlarda gerçekleşmektedir. Örneğin evinizde, elinizde telefon, pek çok banka işlemini, bir kaç tuşa basarak kolayca gerçekleştirmek artık olanaklı. Bir çok rezervasyon işlemini, değil evinizden çıkmak, koltuğunuzdan bile kalmadan gerçekleştirmek artık çok basit bir işlem. Borsa ya da para piyasası ile ilgili işlemleri yapmak ya da izlemek artık çocukların bile başarabildiği düzeyde basit şeyler. Büyük projeleri yaşama geçirmede göze alınabilecek hesapları yaptırabilmek için elde mevcut sistemler ve bunların hesap ve yazılım ortamları...Medyanın bu teknoloji ile ulaşabildiği inanılmaz olanaklar...Aklın sınırlarını zorlayan mükemmellikte teknoloji harikası görüntüler...Yaşamı esir alan ve çeşitli boyda ekranlara esir eden bir teknik gelişme... İşte transistörün, 50 yıl sonrasını ne hale getirdiğinin resmi ve insanlığın ulaştığı XXI.y.y.yaşam biçimi... 2000 li yıllarda yaşama yeni başlayanlar için, işte *sıfır noktası* burasıdır.

Artık saniyenin yüzde birini bile ölçebilen dijital kronometreler olduğu içindir ki, bir çok spor alanında hala rekorlar kırılabilmektedir. Sinyalizasyon sistemleri kurularak kocaman bir kentin bütün trafik düzeni, bir merkezden yönetilebilecek şekilde programlanabilmektedir. Tren, metro ve otobüs gibi toplu taşıma araçlarının gidiş-dönüşleri ya da kısaca dolanımları en ince ayrıntılarına kadar kontrol altında tutulabilmektedir. Bu da bütün bir sistemin, beraberinde trafik ışıklarının, tam ve uyumlu bir biçimde programlanmasını gerektirmektedir. Yine otomasyon ile ilgili olarak, endüstride enerji sektörünün oynadığı rol ele alındığında ; ulusal düzeyde üretilen ve dağıtılan, örneğin elektrik gibi enerjilerin çeşitli alanlardaki tüketimiyle bağlantılı yapılacak programların uygulamaya konulduğunda tam verimle hizmete sunulabilmesi, yine bir sistem ve bir otomasyon problemi olarak görülmektedir. Bu işlerde otomasyon, ekonomik anlamda, hız ve doğru değerlendirmelerin yanısıra ; zamana karşı yarışma ve



bu şekilde yapılan tasarruf olarak da algılanmalıdır. Bir de bu işlerin arşivlenmesi, belleklerde saklı tutulması ve istenildiğinde bu bilgilere sağlıklı olarak ulaşılabilmesi konunun bir başka ayrıntısı olarak gözden ırak tutulmamalıdır.

XX.y.y.da kazanılan dinamizmde, kuşkusuz bütün bu gelişmelerin katkısı çok büyüktür. Yukarıda sıraladığımız oluşumlar ve bilimde ortaya çıkan yeni kavramlar, bu gelişme için bir temel oluşturmaktadır. XX.y.y.lı, önceki y.y.lardan farklı kılan bazı şeyler vardır ki bunların başında da bilimde ve teknolojiye görülen büyük gelişmeler gösterilmektedir. İnsana özgü yetenekleri çok aşan ve ulaşılması çok güç sonuçları bu şekilde elde etmek olanağı sağlayan her türlü oluşum, toplumların dokusunu dahi değiştirmekte etken olmuştur. Bunu da *eğitim* gerçekleştirmiştir. Eğitim aşamalarının en alt katmanlarından başlayarak henüz yaşama yeni başlayan çocuklara bile, gerek eğitim kurumları ve gerekse yazılı ya da görsel toplu yayın araçları aracılığıyla, klasik bilgilerin yanısıra, bu güncel bilgiler kazandırılmaktadır. Bu genç insanlar, şimdiden XXI. yy.insanı olmanın güçlüğüne ve sorumluluğunu üstlenmiş durumdadırlar.

Benim, Matematik Bölümü öğrencilerimle yaptığım bir tartışma vardır. Onlara şu örneği veririm :

*“ Newton bir dahiydi ; bilim adına çok şeyler yaptı. Ancak O, sizin kadar matematik bilmiyordu. Bugün sizlerin bildiğiniz matematiğin düzeyi, O'nun bildiklerinin çok üstündedir ! “*

Bu sözler üzerine öğrencilerimle, önce Newton'un bildiği matematiğin ne düzeyde olabileceğini belirlemeye çalışır ; sonra da öğrencilere :

*“ Hadi bakalım ! Şimdi herkes kendi bildikleriyle, Newton'un bildiklerini bir karşılaştırsın ! “*

diyerek bir zihinsel seans başlatırım. Her seferinde, öğrencilerimle yaptığımız değerlendirmelerde şaşmaz bir doğrulukla, öğrencilerimin Newton'dan çok daha iyi matematik bildikleri ortaya çıkmaktadır.

Yukarıdaki çalışma, bilginin ve bilimin *göreceli* olduğunu öğrencilere göstermek için yapılmıştır. Demek ki *Tarih* bu bakımdan önemlidir ve her olgu ve oluşumu, bulunduğu zaman kesiti içinde ve o zamana ait koşulların varlığı gözetilerek değerlendirilmek gerekmektedir. Eğer böyle olmazsa, bir dahiden daha çok bilgi sahibi olan bütün öğrencilerimin de birer dahi olmuş sayılması gerekmez mi ? Bu şekilde bir çarpık sonuç oluşur ki, üzerinde durulması gereken budur. Bunu da açıkladıktan sonra konuyu bağlarken, bu düz çıkarımdan yola çıkarak öğrencilerime söylediğim şudur :

*“ Görülüyor ki sizler Newton'dan çok daha fazla matematik ve diğer fen bilgilerine sahip olmanıza karşın, birer dahi değilsiniz. Newton gibi büyük buluşlar yapmadıkça bu sıfatı hakedemezsiniz. Ama unutmayın ki bir dahi çıkacaksa buradan, o da aranızdakilerden biri olacaktır ! “*

Gerçekten de, henüz lise öğreniminden yeni ayrılıp üniversite sıralarına oturmuş ve matematik gibi çetin bir bilim dalını seçmiş olan öğrencilerim, bu öğrenimleri sırasında *türev* konusunu tüm ayrıntılarıyla öğrenmiş olmaktadır. Bu konu belirli bir düzeyde, liselerin matematik dersi içeriğinde de yer almaktadır. Oysa *türev* konusu ki, anımsanırsa Newton ona *flüksiyon* diyordu ; O'nun tarafından bulunmuştu. Gerçi çağdaşı sayılan Leibniz'in de bu konunun ortaya çıkmasında katkısı varsa da, sonuç olarak, demek ki Newton türev denilen matematik konusuna gerek duyan insan olarak, bir sınır oluşturmaktaydı. Newton'un yaptığı da konuyu sadece ortaya koymak ve ilk temel kavramlara ulaşmaktan ibarettir. Konunun tam gelişimi, kendisinden sonra gelen matematikçiler tarafından sağlanmıştır ki, bunların başında da Bernoulli ailesi matematikçileri gelmektedir. Bu konuya hacim kazandırmak için, istenirse Newton öncesine kadar inilebilir. Burada da şu sorulabilir ?

“ *Acaba Newton 'u bu konularda yetiştirenler, O'na neleri öğretmiş olabilirler ?* “

Bu sorunun yanıtı da, yine Newton'un neyi ne kadar bilmesi gerektiği ile sınırlıdır ki, yukarıda sözü edilmiş olan noktaya bir kez daha dönülmüş olunur.

Görülüyor ki XX.y.y.gençleri, Newton düzeyindeki bilgilere neredeyse lise sınıflarında ulaşmışlardır. İşte bundan sonraki eğitim süreçleri, artık *modern bilim çağı* 'nın bilgilerine ulaşabilmek çabasıyla dolu dolu geçecek demektir.

Bütün bu açıklamalara olan gereksinme, bir karşılaştırma yapmak ile ilgilidir ki buna yukarıdaki paragrafta kısmen değinilmiştir. XXI.yy.insanının işi daha da zordur. Bu açıklamaların hesaplayıcılardan söz ederken sıraya girmiş olması ise bir rastlantı değildir. Konunun işlenişinin özünde, insanın sınırlı gücünün aşılabilmesi ve artık bilime ve teknolojiye ancak böylece egemen olunabileceği anlayışına bir açıklık kazandırılmak istemi vardır. Çünkü insanda var olan  *bellek* her şeye karşın bir organik yapıdadır ve bunun yeteneği maalesef oldukça sınırlıdır. Bunun kapasite kullanımı kişiden kişiye değişmekle birlikte, bilinir ki ortalama olarak insan beyninin ancak % 30 ila 35 inden yararlanılmaktadır. İnsan denen varlık, canlı bir organizmaya özgü çeşitli riskleri birlikte taşımaktadır. Bunlar : hata yapmak, yorulmak, unutmak, bazı bilgileri birbirine karıştırmak, bazı bilgilere netlik kazandıramamak, bazı şeyleri anlayamamak, vb. şeklinde sıralanabilecektir. İşte XX. ve artık XXI.y.y.insanı veya daha dar bir çerçevede bilim adamı ya da iş insanı ; enerji kayıpları dışında ki, bunun da önlemleri daima alınmaktadır ; insana özgü bu riskleri bertaraf etmesi amacıyla *hesaplayıcılar* kullanılmaya başlanmasından itibaren, artık kendi kapasitesini çokça aşan işlere cesaretle kalkışabilmektedir. Bu eylemler de, onların, inanılmaz sonuçlara ulaşmasına katkıda bulunmaktadır.

Hesaplayıcılar, transistörün icadından sonra önemli bir aşamayı da *integre*

*devreler* ile aşmışlardır. İlk transistörlerin içindeki her parça birbirine lehimlenerek bağlanmıştı. 1950 li yıllara gelindiğinde, bu parçaların bir levha üzerine kalıp halinde döküm şeklinde doğrudan imal edilmesi düşünülmüş ve uygulanmıştır. Bunun için tek bir silikon parçası üzerinde, istenildiği kadar transistörün aralarındaki bağlantılarla birlikte doğrudan kalıp halinde resmi çıkarılabilirdi. Bu türe *yapma integre devre* denilmiştir. Bu öylesine bir gelişmeydi ki böyle bir silikon levha bir bilgisayarın parçalarının tümünü içine alabilirdi. Bu, örneğin bir *mantıksal (lojik) devre* ya da bir *bellek kaydedici* olabilirdi. Bunlar o kadar küçük parçacıklar haline gelmişlerdi ki hepsini toplasanız bir başparmak tırnağını bile tam örtemezdi. Bunlara bilim dilinde *mikro-chip* denilmektedir.

Bu işi düşünce aşamasından imalat aşamasına kadar getiren iki kişi vardı ki bunlar birbirlerinden habersiz ancak eş zamanlı olarak aynı işi yapıyorlardı. Biri Texas Instruments'den Jack Kilby ; diğeri ise Fairchild firmasından Robert Noyce'dur.

Bu yapılanlar da yeterli görülmeyecek ; yeni arayışlarla devam edilecektir. Örneğin, o güne kadar bir silikon levhacığın üzerine yüzbinlerce transistör kalıbı çıkarmak olanaklıydı. Ancak o güne kadar kullanılan bu devreler, esnek değildi. Hangi iş için konulmuşsa sadece o işi yapıyordu. 1971 yılına gelindiğinde *Intel* adında bir firmada *mikro-processor* adı verilen bir düzenek geliştirilecektir. Bu, Ted Hoff adlı bir uzmanın buluşuydu. Bu şekilde, *merkezi bilgi değerlendirme birimi* tek bir levha üzerinde toplanmış oluyordu. Transistör nasıl bir devrimse, gerçekte bir bakıma mikro-processor de bir devrimdir. Bir tek levhacık üzerine istenilen programlama geçirilerek, çeşitli görevler bununla sağlanabilmektedir. Örneğin günümüzde herkesin bildiği *otomatik pilot* işte böyle bir levhacığın marifetidir. Koskoca bir geminin rotasını bu levhacığa emanet edebilirsiniz. Bir uzay gemisinin yönetimini böyle bir levhacık yardımıyla kontrol edebilirsiniz. Bugün bu satırların yazılmasında kullanılan PC (Personal Computer)'ler de bu buluşun sayesinde, artık günümüzdeki boyutlarıyla, evimizin bir köşesinde kendisine, kolayca bir yer bulabilmektedirler.

Bilgisayarların bir sınıflaması *kuşak* deyimi kullanılarak aşağıda açıklandığı şekilde yapılmaktadır. İlk elektronik bilgisayarlar *birinci kuşak bilgisayarlar* olarak adlandırılmaktadır. Bunlar henüz vakum tüpleri ile çalışan ve ancak saniyede onbin mertebesinde işlem yapabilen makinalardır. *İkinci kuşak bilgisayarlar* 1958-1959 yıllarından itibaren, vakum tüplerinin yerlerine transistörlerin geçmesiyle oluşan makinalardır ki artık bunlar tam anlamıyla elektronik hesaplayıcıdır. Bunların bellek kapasitesi hayli yükselmiş ve işlem hızı da hayli artmış görülmektedir. İşlem hızı saniyede milyon mertebesine ulaşmıştır. *Üçüncü kuşak bilgisayarlar* ise işlem kapasitesi olarak saniyede milyar mertebesine ulaşmış makinalardır. Bir yıldırımdan ya da bir göz refleksinden çok daha

hızlı hesap yapabilmektedirler. 1 saniye geçmeden 1 milyar mertebesinde işlem yapılmış olmaktadır. Bunun ne olduğunu anlamaya çalıştığımız zaman gücünüzün tükendiğini ya da çaresizliğinizi görüyorsunuz. Ancak soğukkanlı bir düşünüşle anlıyorsunuz ki gerçekte bütün güç sizdedir. Çünkü ona gerekli olan enerjiyi verip vermemek, henüz bizim elimizde. Ona enerji sağlayan fişi çektiğim anda biliyor ve görüyorum ki, o artık bir cansız makinadır. İşte bu noktada bir başka düşünceye geçildiğinde görülmektedir ki ‘gerçek tehlike’, bu makinaların kendileri için gerekli olan enerjiyi, kendi kendilerine üretmeleridir. Bir de kendi aralarında sanal bir iletişim kurarlarsa, dünyayı ele geçirmeleri işten bile değildir (!).

Gördünüz mü, nereden nereye geldik !

Bu bölümün artık sonlarına yaklaşıyoruz. Bu kısımda da önemli gördüğüm bir alanda, Jules Verne’den sonra bilim dünyasına bir başka boyutta hizmet veren bir anlayıştan söz etmek istiyorum.

Bunun XX.y.y.daki usta temsilcisi Isaac Asimov (1920-1992)’dur. *Bilim - Kurgu* ya da İngilizce deyişimiyle *Science Fiction* olarak adlandırılan bu yaklaşım ile bilim XX.y.y.da halk katmanlarına ve hatta çocukların hayal dünyasına kadar inebilmiştir. Bazen bunun çok kötü örneklerine rastlanıldığı da olmuştur. Ancak genelde ustalarının elinden çıkmış öyle eserler vardır ki, olmayan dünyaları hayal etmek ; gelecekte yaşanacak dünyayı anlamak, ancak bunlar yardımıyla olanaklıdır. Bu bir hayal gücü şampiyonluğudur.

Kurgusu yapılan bilim dalında ya da dallarında çok iyi bir alt yapıya sahip olmak, başlangıç için kaçınılmazdır. Bu nedenle, bu tür yapıtları ortaya atanları hafife almamak gerekir. Kaldı ki bir de yazarlık yönleriyle ve hitabet güçleriyle inandırıcı olabilmeleri, onlara ayrı bir üstünlük kazandırmaktadır. İşte Asimov usta, bu alanda, yetkin bir temsilci olarak görülmektedir. O, 1950 yılında *Ben Robot* derlemesini yaptığında, *Robot Biliminin Üç Yasası*’nı ortaya atmıştır ki tam da bu zamanlar bilim-kurgu altın çağını yaşamaktadır.

Bu konuda, bu konuların yazarlarıyla edebiyatçılar arasında zaman zaman tartışmalar ve hatta sürtüşmeler olmuştur. Onlar (edebiyatçılar) bu türün, edebiyatla ilgili olmadığı görüşündedirler. Bir yandan da görülen odur ki bu eserler, tiraj olarak, edebi eserlerin çok çok üzerine çıkmışlardır. Oysa ister öyle olsun ya da olmasın, bilim dünyası olanlara daha farklı yaklaşmaktadır. Daha eskilere gidildiğinde bazı örnekler görülmekteydi ki bunlar edebi eser olarak sunulmuşlardır. Örneğin Jonathan Swift (1667-1745) tarafından kaleme alınan *Güliver’ in Yolculukları* adındaki yapıt bunlardan biridir. Çocuk edebiyatının klasikleri arasına giren bu yapıt bir edebi eser sayılmışsa da, o gerçekte, yazıldığı çağa göre, tam anlamıyla bir kurgu-bilim-serüven romanıdır. Daha sonra benzeri bir çalışma Edgar Allen Poe (1809-1849) tarafından gerçekleştirilecektir.

XIX.y.y.boyunca, özellikle İngiltere ve Amerika'da *ütopyalar* yeniden canlanmıştır. (\*) XX.y.y.a girildiğinde bu türün belirgin ve ayrıcalıklı eserleri ortaya çıkmaya başlamıştır. Bunları, bazı kimseler, 'ikinci sınıf' diyerek hafife almaya çalışmışlardır. Bu türün XX.y.y.daki en önemli temsilcilerinden biri Herbert George Wells (1866-1946)'dir. Bir İngiliz yazarı olan Wells'in çocukluğu yoksulluk içinde geçmişti. Doğa bilimleri öğrenimi gördü, gazetecilik yaptı. İlk eserini ise 1895 yılında vermiştir. Bu, *Zaman Makinası (Time Machine)* adını taşıyordu. Daha sonra, kısa sürelerle, diğer eserleri ardarda gelecektir. Bunları :

- *Dr.Moreau'nun Adası* ; (1896),
- *Görünmeyen Adam* ; (1897),
- *Dünyalar Savaşı* ; (1898),
- *Uyuyan Uyandığında* ; (1899),
- *Aydaki İlk İnsanlar* ; (1901),
- *Çağdaş Bir Ütopya* ; (1905),
- *Tanrılaştırmış İnsanlar* ; (1933),
- *Geleceğin Biçimi* ; (1933).

olarak sıralamak olanaklıdır. Son üçü farklı türden olmak üzere, yazarın bu eserleri birer ütopyadır. (\*\*)

XX.y.y.in ilk çeyreğinden sonra, bu türe yaklaşım değişmeye başlayacaktır. Artık fazla hafife alınmamaktadır. Çünkü artık dergi yoluyla, kısa ve özlü öyküler halinde sunulmaya başlanılan bu ütopyalar, daha yaygın bir biçimde izlenebilir olmuştur. Örneğin Hugo Gernsback (1884-1967)'in *Amazing Stories* adı ile yayımlamaya başladığı teknik dergi, türünün ilk örneğini oluşturmuştur. O bu niteliğini, *scientifiction* sözcüğü ile ifade etmek istiyordu. Bu sözcük pek tutmamıştı. Onun yerine yukarıda da sözü edildiği gibi, *science-fiction* deyiminin kullanımı yaygınlaşacaktır. Böylece 1925 yılından itibaren, belirli bir bilim ve teknik düzeyi olan kesimlerde bu tür konulara ilgi oldukça artmaya başlamıştır. Bununla ilgilenen belirli bir okuyucu kesimi vardır. Bu olgu, bu tür dergilerin ve yayınların artmasına ve ülkeler bazında yayılmasına neden olacaktır.

Amerika'da bilim kurgunun altın çağı, 1937 yılında John W.Campbell (1910-1971) ile yaşanmıştır. O, *Astounding Science-Fiction* adlı dergiyi yayınlamakla ve bu işi çok ciddi bir şekilde gerçekleştirmekle ün yapmıştır. Aynı zamanda O, bilim-kurgu yazarıdır. Denilebilir ki çağımızın en ünlü bilim-kurgu yazarları O'nun yanında, O'nun eserleriyle yetişmişlerdir. Bunlar içinde çok ünlü olmuş

(\*) *Ütopya* sözcüğü, Yunanca 'ou' ve 'topos' un birleşmesiyle *hiçbir yer* anlamında ; 'eu' ve 'topos' birleşerek *iyi yer* anlamında kullanılmak üzere yapıldığı söylenen bir kelime oyunudur.

(\*\*) Görsel 20 Yüzyıl Genel Kültür Ansiklopedisi, Cilt 5, Görsel Yayınlar, 1984, İst., s.1031

bir kaçı : Robert Heinlein (1907-?), Alfred Von Vogt (1912-?), Theodore Sturgeon (1918-?) ve Isaac Asimov (1920-1992) olarak sıralanabilecektir.

1950 li yıllarda bu tür artık nitelik değiştirmeye başlayacak ve öyküler yerlerini daha uzun olanlarına ; romanlara bırakacaklardır. Böylece *roman* türüne geçiş yapılmış olacaktır. Bu türün de bir okuyucu alt yapısı oluşmuş ve onların beklentileri de giderek artmıştır. Bu arada sinema dünyasına konu olan bazıları ise, görsel yolla seyirciye ulaşmaya başlamıştır. Bu daha da heyecan veren ve ilgi uyandıran bir ortam sağlamıştır. 1951, 1952 ve 1953 yıllarında yayımlanan, *Foundation* dizisinin üç cildi, dergilerde yayımlanmış öykülerden roman haline getirilmiş olanlarının iyi bir örneğini oluşturmaktadır.

Toplumsal konuların da bu türün içinde yer alması, olsa olsa dikkatleri bu tür üzerine daha da yönelmesine neden olacaktır. Artık bu tür, Amerika dışında da ilgi görmektedir ve yeryüzünde, ülkeden ülkeye hızla yayılmaktadır. 1960 lı yıllarda S.S.C.B.nin ve Doğu Avrupa ülkelerinin, Avrupa ile birlikte hareket ettikleri gözlenmektedir. Ortak konular arasında önde gelenler, *feminizm*, *ekoloji*, *ırk ayrımcılığı* ve *çevre korunması* gibi tümüyle insancıl değerlerdir. Bu dönemdeki önemli eserlere imza koyanlardan bazıları ise, başta Asimov olmak üzere, Sovyet yazarı Ivan Yefremov (1907-1972)' un 1958 yılında yayımlanan *Andromeda* adlı eseri dikkat çekmiştir. O'nu, İngiliz yazarları Arthur C. Clarke (1917-?), Brian Aldiss (1925-?) ve Michael Moorcock (1939-?) izleyecektir. Fransız yazarı Gerard Klein (1937-?) ile nihayet Sovyet yazarları Boris ve Arkadi Strugatski, bu türün kendi ülkelerindeki temsilcileri olmuşlardır. 1970 li yıllardan itibaren, Polonya'lı Stanislaw Lem (1921-?) ve ABD.nden Ursula Le Guin (1929-?) de bu konunun ustaları arasındaki yerlerini almışlardır. Bütün bu yazarlar öylesine güçlü ve ilginç ve edebi yönleri de ustalıklı eserler vermişlerdir ki *bilim-kurgu türü* sonuçta edebiyat dünyası içindeki saygın yerini almıştır.

Bilim-kurgu, kökeninde sağlam bir teknik bilgi edinmeyi ve bilimdeki gelişmeleri adım adım izlemeyi gerektirmektedir. Ayrıca, bu türde çalışan birinin, muhteşem bir hayal gücü olması, neredeyse bir zorunluluktur. Hikayesinin sağlam bir mantıksal dokusu olması, inandırıcı olabilmesinin belki de tek koşuludur. Çünkü öyküsünde anlattıkları, zaten olmayan, ancak hayal gücüyle kavranabilen şeylerdir. Öyleyse okuyucunun aklına girip, zeka gücünü gıcıklayıp uyararak yoluyla onu kendi hayal ettiği dünyanın içine doğru çekebilmesi gerekmektedir. Buradaki serüven, içerik itibarıyla, ne türde olursa olsun ; örneğin bir komedi ya da salt bir serüven, belki bir gerilim öyküsü, vb.leri gibi, iyi düzenlenmiş ve tutarlı bir ilişkiler dizisi, eseri çok değerli kılmaktadır.

Mantıktaki gelişmeler, bütün bu yaşam biçimleri içinde her zaman görülmüştür. Önceden, esaslı yapılaşmalardan ve son olarak, *Matematik Mantık*' tan ya da *Modern Mantık*' tan söz edildiği anımsanmalıdır. Bu bölümün başlarında, ü-

zerinde durulmuş olan önemli konulardan biri de budur. Ancak başkaca felsefe akımlarının ortaya atılmasıyla bunun yorumlarına da rastlanıldığından söz edilmiştir. Hatta bu yönde bazı örnekler de verilmişti. İşte 1950 li yıllara doğru yine bu ve benzeri konularda bazı çalışmalar yapılmakta olduğu izlenebilmektedir. Özellikle, kitabımızın ilk temasını oluşturması bakımından, *Bilim Felsefesi* ile ilgili bir çalışmayı gözardı etmek, belki de bir eksiklik sayılabilecektir.

Bu amaçla, Karl Popper (1902-1994) tarafından ortaya konan felsefeye, kısa da olsa değinilecektir. Çünkü Popper, ilk eseri olan *Araştırma Mantığı* ile dikkatleri üzerinde toplamayı başarmıştır. XX.y.y.felsefe yazarları arasında, eserleri en çok tartışmaya açık olanlar onunkilerdir. Açıklığı ve liberal toplumu savunur. Bu tartışmalar, O'nun, *Açık Toplum ve Düşmanları* adlı eserinin, 1945 yılında yayımlanmasıyla başlamıştır.

Karl Popper Viyana'da doğmuştur ; bu demektir ki O bir Avusturya'lıdır. Genç yaşlarından başlayarak bilim ve felsefe ile ilgilenmiştir. Başlangıçta matematik ve fizik öğretmeni olarak yaşamını devam ettirmiştir. 1940 lı yıllarda nazizm ile ters düştüğünden, ülkesini terk etmek zorunda kalacaktır. II.Dünya savaşı yıllarında, Yeni Zelanda'ya gitmiş ; orada çalışmıştır. Savaş sonrasında O'nu, İngiltere'nin başkenti Londra'da profesör ünvanıyla ders verirken görmekteyiz. Bu sırada ilgi alanına giren konularda araştırmalar yapmaktadır. Özellikle *Bilimselliğin Ölçütünü Bulma* çalışmaları hayli ilgi uyandıracaktır. Bu konuda ortaya koyduklarıyla, diğer bazı çevrelerce, dışlanmaya çalışılmıştır. 1919 yılında, ilk kez *Bilimselliğin Niteliği* konusunu tartışmaya açmıştır. O, bu konuda şunları söylemektedir : (\*)

“ Zihnimdeki sorunu doğuran ortamı ve uyarıcı olan örnekleri kısaca anlatmak isterim. Avusturya İmparatorluğu'nun çöküşünden sonra, Avusturya'da bir devrim oldu. Ortalık devrimci sloganlar ve fikirlerle, yeni ve çoğunlukla da saçma kavramlarla dolmuştu. Benim ilgimi çeken kavramlar arasında Einstein'ın görelilik kuramı kuşkusuz en önemli olanıydı. İlgi duyduğum öteki kuram da Marx'ın tarih, Freud'un psikanaliz ve Alfred Adler'in bireysel psikoloji kuramıydı. “

Popper bilimin, ancak eleştiri yoluyla gelişeceğine inanmaktadır. *Eleştirel Akılcılık* adını verdiği felsefe, insanın daima yanılabilir bir varlık olduğu savı üzerine dayanmaktadır. Bu felsefenin özü şudur :

“Ben yanılıyor olabilirim ; sen de haklı olabilirsin. Birlikte çalışarak doğruya yaklaşabiliriz. “

Bu felsefe, aynı zamanda, *bilimde hatanın varlığı* kavramını da peşinen saptamış olmaktadır. Öyleyse buna karşı hazır olunmalı ve hata yapıp yapılmadı-

(\*) Görsel 20.Yüzyıl Genel Kültür Ansiklopedisi, Cilt 4, Görsel Yayınlar, 1984, İstanbul, s.888

ğı her aşamada ayrıca araştırılmalıdır. Bu ise daha çok deneysel ve görgül bilimlere yönelik, bir ikircikli durumdur. Ayrıca bu felsefe, insanın aklına olan gereksinmesini ön plana çıkarmaktadır. Hatta gerektiğinde de, başkalarının aklından yararlanılabilmelidir. *Eleştirel Akılcılık* için yapılan bu betimleme, pozitivistlerin, bilim ile metafiziği ayırmada kullandıkları ölçüte karşılık gelmiş olmaktadır.

Popper'in *Bilim Felsefesi*'ne kazandırdığı en önemli ilke ise *Yanlışlanabilirlik İlkesi* olmuştur. O'na göre, bilimsel bir varsayımın deney ve gözlemle doğru çıkmaması halinde, bilimsel kuram 'yanlışlanabilir ; çürütülebilir ; reddedilebilir ' olmaktadır. O,

“ *Eğer bir kuram, ancak yanlışlanabilir ise bilimseldir !* “

diye bilmektedir. Bu şekilde, yanlışlanabilir ilkesi bir ölçüt olunca, bu kez de bazı yöntemlerden söz etmek gereği duyulacaktır. Yöntemin kuralları, bilimselliğin en alt düzeyde zorunlu kıldığı kurallar olup, böylece bilimsellik için bir ölçüt koymuş olurlar. Buna göre :

- En çetin şekilde sınanması gereken, en yüksek yanlışlanabilirlik derecesine sahip kuramlara, öncelik verilmelidir.
- Yeni bir kuram, eski kuramlardan bağımsız olarak sınanabilmelidir.
- Yeni bir kuram, şimdiye kadar birbirinden ayrı görünen olayları birleştiren özgün ve yalın bir fikre dayanmalıdır.

Popper'in bu felsefesi ile ileri sürdüğü tartışma ortamı, ancak özgür olduğu kadarıyla anlamlı ve bilimsel gerçeklere dönüktür. Bu özgür tartışmaya olanak tanıyan kurumların ve geleneklerin varolması halinde, orada *bilim* vardır. Bu koşul, başta *bilim adamları için* olduğu kadar, bilimde ileri giden ya da gittiği savında bulunan ülkeler için de zorunludur. Bu düşünceden hareket ederek, bilim dünyasının nasıl örgütlenmesi gerektiği savına kadar süren bir oluşumu, bir uygarlık simgesi saymak ve bütün bir toplumu bu yolla örgütlemek, O'nun felsefesinin ulaşmak istediği erek olarak görülmektedir.

Hiç kuşku yok ki Popper'in bilim felsefesine katkısı, burada açıklananlarla sınırlı değildir. O'nu daha iyi anlayabilmek için O'nun eserlerini ve O'nun hakkında yazılmış yazılardan birkaçını okumak gerekmektedir. Burada O'nun felsefesi ve ortaya atmış olduğu yeni fikirleri biraz olsun tanıtılmaya çalışılmıştır. Öyle anlaşılıyor ki Karl Popper, XX.y.y.ın düşünce dünyasında kendine önemli bir yer edinmiştir.

1950 li yıllarda artık *Poppercilik Akımı* ortaya çıkmıştır. Başlangıçta hayli yalnız kalan Popper, inançlı savaşı ve kararlı tutumuyla, felsefesine verdiği değeri önemsetecek ve ancak bu yıllardan sonra onu kabul ettirmeyi başaracak ve böylece taraftar bulmaya da başlayacaktır. 1960 lı yıllarda bu çevre, artık olağanüstü genişlemiş olacaktır.



Günümüzde de bu akım sürüp gitmektedir. *Popper Bilim Felsefesi* bir okul niteliğine erişmiş ; bir öğreti sınıfı haline gelmiştir. O'nun verdiği önemli eserler arasında, 1957 yılında yazdığı *Tarihselciliğin Sefaleti*, 1963 yılında yazdığı *Varsayımlar ve Çürütmeler* ile 1972 yılında yazdığı *Nesnel Bilgi* sayılabilir. O, artık hem ilgi duyulan, hem de bol bol eleştirilen bir filozof olarak, çağımıza damgasını vuran kişiliğiyle, XX.y.y.bilim ve düşün dünyasının daha renkli yaşanmasına neden olan bir seçkin kişi olmuştur.

Bu bölümün sonuna yaklaşırken, insanlığın ulaştığı bilim ve teknoloji düzeyi ne kadar övgüye değer bulunursa bulunsun, diğer taraftan karşılaşılan pek çok olumsuz tablo, bizi, sevincimizi ve güzel şeylerden ve başarılardan insanlık adına kendimize çıkaracağımız onur payının ne kadarını hakkettiğimizi, düşünmeye zorlamaktadır. Bu hesaplaşma, ülkeler, bilim çevreleri, siyasi kadrolar, politikacılar, sosyal içerikli sivil toplum örgütleri, ideologlar gibi çok çok farklı dünyaların insanları tarafından elbette farklı yorumlanarak, yapılacaktır. Pek çok kesim de kendisini, bu hesaplaşmanın tamamen dışında varsayacaktır.

XX.y.y. bu konuda, çok ilginç örneklerle doludur. Bunların artması olasılığı da kanımca sanıldığından çok daha fazladır. Bilimdeki potansiel arttıkça ve giderek daha karmaşık hale geldikçe, bu konudaki risk payı da o oranda artmaktadır. Dünya üzerinde yapılan her şey, bir bilim erkinin ürünü ve onun pragmatik bir yaklaşımla, insanlığın hizmetine sunulması çabasıdır. Ancak bütün bu salt iyi niyetli yaklaşımlar, beraberinde, önceden bilinen ya da hiç hesapta olmadığı bir şekilde ortaya çıkan bir kötü sonucu da acaba içermekte midir ? Bu soruyu yönetmeden geçmek, kuşkuculuk adına, olanaksız görülüyor.

Örnekleme için, önceden söz konusu edilen *nükleer sızıntı* hakkında bir hatırlatma ile yetinilebilir. Bunun oluşumu ve sonuçları hakkında geçmiş sayfalarımızda yeteri kadar bilgi verilmiştir. Hal bu iken, olası tehlike riskine karşın hala *nükleer santral* yapımı tartışması devam etmektedir. Uygar ülkeler ve gelişen ülkeler için enerjiye yatırım yapmak, bir zorunluluktur. Ancak diğer taraftan, toplumun bir kesiminin felaketi uğruna, bazı riskler göze alınabilir mi ? İşte bilim ile teknoloji, bu gibi hassas noktalarda adeta çatışma halindedirler. Bilimin erdemi, tüm yansızlığıyla, gerçekten ve doğal olarak, insandan yana olmaktadır. Gerçek bilim adamı bu bilinçle çalışmaktadır. O sadece bilime karşı sorumludur.

Oysa teknolojiye dönük çalışmalarda görev alanlar, bir hukuk devletinde yasaların koyduğu kurallar içinde ve devlet politikalarına da uygun şekilde hareket etmek zorundadırlar. Bu alanda çalışan bilim adamları, yasalarla daha çok yüzleşmekte, yasama organının kararlarını izleyerek onlara uymak gibi bir durumu sürekli yaşamaktadırlar. Bu nedenle bilim adamı hangi alanda hizmet yapsa yapsın, uzmanlık alanı dışında etkili bir güç değildir. Ancak göreve çağı-

rılması, görüşünün alınmak istenmesi, uzmanlığından yararlanılması gereği ve bir konuda görüşüne başvurulabilir olunması, onun kaçamayacağı görevler olarak sıralanabilir. İşte bilim adamlarından bu gibi ortamlarda yararlanabilen ülkelerin, günümüzde gerek bilimsel ve gerekse teknolojik olarak ileri gitmiş oldukları izlenmektedir. Bu gibi ortak özelliklere sahip çalışmaları ise, bazı özel kurumlar düzene koymaktadır. Bu kurumlar, konular itibariyle dağıldığı şekliyle, sadece araştırmaya ve geleceğe dönük planlamaya ait çalışmalara öncelik vermektedirler. Ülkemizde de, örneğin TÜBİTAK gibi benzeri çeşitli kuruluşlar bulunmaktadır. Bunlardan ayrıntılı olarak bir sonraki bölümde söz edilecektir.

Bu gibi projelerin en ileri düzeyde uygulandığı iki ülke, ABD. ve SSCB.'dir. Bu iki ülkenin eşzamanlı olarak ortaya çıkan en önemli projeleri *uzay yolculuğu* ile ilgilidir. Bu kapsamlı projenin ilk aşaması, uzaya roketlerle ulaşmak ; ikinci aşaması hayvanlı uçuşlar ve son aşaması da insanlı uçuşlardır. Bunların hepsi aşama aşama gerçekleşmiştir. Sonunda gerçek amaç ortaya konmuştur : *Ay'ın yüzeyine insan indirmek...* Nitekim bu da çok geçmeden gerçekleşecektir. Bir de bu projelerin siyasi ve askeri yönü vardır ki, o da *uzayı ele geçirmek*' tir.

Her iki ülke de bu amaçla büyük yatırımlar yapmış, sadece bu projeler için binlerce bilim ve teknik insanı, yıllarca çaba sarfetmiştir. Bilime dayalı, üstün teknoloji uygulamalarıyla üsler ve araştırma istasyonları kurulmuş ve bir zaman sonra bunların bir kısmı uzayda inşa edilmeye başlanmıştır. Böylece ortaya *uzay istasyonları* çıkmıştır. Bütün bunlar, adeta bir kurgu-bilim serüveni izlenir gibi yaşanmıştır.

4 Ekim 1957 günü insanlık tarihinde yer alan özel bir gündür. Çünkü o gün bütün gözler, ilk kez, insanlar tarafından yapılan bir uydunun uzaya doğru yola çıkışını izleyeceklerdir. Bu bir çeşit yapay ay sayılabilir. Bu uydu, sonsuza kadar dünya çevresinde dönmek üzere uzaya gönderiliyor ve bu amaçla önceden tasarlanan yörüngesine yerleştiriliyordu. Bu uydu, her bir buçuk saatte bir dünya çevresini, bir kez dönmüş oluyordu. Bu uyduya *Sputnik I* adı verilmiştir. Rus yapısı bu uydunun adı, Rusça'da *Yoldaş* anlamına gelmektedir. Uydunun toplam ağırlığı 83 kilo 600 gr dır. İçinde herhangi bir canlı bulunmamaktadır. Bu uyduya, uzaya ilişkin bazı kayıtlar yapmak ve yeryüzüne bilgiler göndermek üzere çeşitli aygıtlar monte edilmişti. Radyo vericisi dahi konulmuştu. Bu tür uydular uzaya gönderilerek, önceden belirlenen yörüngesine yerleştirilmesi, roketler (füzeler) yardımıyla sağlanıyordu.

Bu konuda öncülüğü ise ABD.leri yapmıştır. Atmosferin üst tabakalarında yapılacak olan araştırmalar için tasarlanan ve de yaşama geçirilen ilk roket, *WAC-Corporal* olmuştur. Bunu diğerleri izlemiş ve böylece adları *Vilding, Aerobee, Aerobee-Hi* olan hayli büyük roketler yapılmıştır. Bunlar yardımıyla, atmosferin üstündeki, *uzay*'i da kapsayan evren, bütün ayrıntılarıyla incelenmeye alın-

mıştır. Bu gelişmeler, sadece teknoloji yönüyle değil, bilimdeki değişime etkisi ile de dikkatleri üzerinde toplamıştır. Çünkü artık *Astronomi* kavramı yeniden tanımlanmaya çalışılacak ve bunu da kapsayacak şekilde *Uzay Bilimleri* adıyla yeni bir bilim alanına yönelinmiş olacaktır. Artık rasatlar ve uzaya ilişkin bilgi toplama işi, tek düze, yeryüzü üzerinde yapılmaktan kurtulmuş ; bundan böyle bu gibi çalışmalar, uzayın bizzat içinden yapılmaya başlanmıştır. İşte bu gelişmeler nedeniyledir ki, bazı çevreler, bu aşamadan sonra yaşanmaya başlanan süreci *Uzay Çağı* olarak adlandırmaya çalışmışlardır.

Ayrıca dünyanın oluşumu hakkındaki kuramsal çalışmalarda ortaya çıkan yeni bulgular, çağdaş anlayışla yorumlanmaya başlandığından beri, uzaya bakış şeklimiz değişmeye başlamış bulunmaktadır. Gerçekte doğrudan çalışmamızın konusu olmamakla birlikte, bazı gelişmeler arasında bunlardan söz etmek gerekirse, bu husus yadırganmamalıdır. Çünkü sonuç olarak bu gibi çalışmaların yapılabilmesi de, yine bilim ve teknolojiadaki gelişmelerin bir ürünüdür.

Sputnik I olgusu, o günün insanları tarafından heyecanla ve olağanüstü bir ilgi ile izlenmiştir. Bu heyecanı yaşayanlardan biri de, bu satırların yazarıdır. O günlerde yaşanmış özel izlenimlerimizi satırlara dökerek, böylece tarihe tanıklık yapılmış olunmaktadır. O küçük uydu, temiz bir gökyüzünün olduğu akşamlarda, çıplak gözle dahi izlenebilmekteydi. Sabırla izlendiği takdirde, her birbuçuk saatte bir onu tekrar görmek ve seçmek olanağı vardı. Dünya üzerinde saatlerle gidilemeyen mesafeler, uzaya yönelince birden ne kadar da kısalıvermişti. Dünya, böylece küçülmeye başlamıştı.

Sputnik I kuşkusuz bir başlangıç idi. Artık yeni projeler geliştiriliyor, edinilen deneyimlerle yeni tasarımlara yöneliniyordu. Böylece yeni ve daha güçlü uydular hazırlanıyordu.

İşte yeni bir Sovyet yapısı uydu hazırlanmış, uzaya çıkacağı yolculuk saatini beklemektedir. Ona da *Sputnik II* adını vermişlerdi. Bu uydunun öncekine göre çok farklı bir özelliği vardı. Bu uydu uzaya beraberinde, adı *Laika* olan bir köpek götürecektir. Bu ilk canlı denemesiydi. Toplam ağırlığı 508,3 kg olan bu uydu, 3 Kasım 1957 günü uzaya fırlatılacak ve önceden kararlaştırılan yörüngesine sorunsuz oturtulmuş olacaktır. Uzayda yaşamı test etmek için, bu kez sadece uydu değil, köpek Laika da bir çok cihazla donatılmıştır. Bunlardan gelen bilgiler, uzay üssünden izlenmektedir ve herşey baştan düşünüldüğü şekilde gerçekleşmektedir.

Sputnik II nin uzaydaki hızı, saatte 28793 km idi. Köpeğin uzayda bu hızdan ne şekilde etkileneceği inceden inceye araştırılıyordu. Ancak konu ile ilgili olan bir Sovyet Rusya bilim adamı Prof. Anatoli A. Blagonravov, köpeğin bundan etkilenmeyeceğini savunuyordu. Sputnik II'den köpekle ilgili gelen sinyaller, 10 Kasım 1957 günü aniden kesiliyordu. Uzaya fırlatıldığından tam bir hafta sonra

ortaya çıkan bu durum araştırıldığında anlaşıldı ki uzay aracının oksijen sağlayan cihazındaki arıza nedeniyle köpek havasızlıktan ölmüştür. Bu konu, Sovyet bilim adamlarınca açıklandığında, konu ile ilgili bilim adamları adına konuşan Dr.Pokrovsky, yaptığı açıklamada şunları söylemektedir :

“ *Sovyetler Birliği, içindeki şeylere zarar gelmeden, bir uyduyu yeniden indirme sorununu şimdilik tam anlamıyla çözmüş olmadığı için, Laika'nın yeryüzüne dönmesi esasen söz konusu değildir.* “

Bu şekilde, yaşamış olsaydı dahi, Laika adlı köpeğin yeryüzüne dönme şansının bulunmadığı, bir başka deyişle sosuza kadar uzayda kalacağı, bu şekilde açıklanmış olmaktadır. Ancak görülüyor ki, köpek bile olsa, o adını, bilim ya da teknoloji tarihine yazdırmış olmaktadır.

Başlangıçta öyle düşünülmüş olunmasına karşın, sonradan anlaşılmış ve görülmüştür ki, gerek *Sputnik I* ve gerekse *Sputnik II* uzayda sosuza kadar kalmamışlardır. Sputnik I, uzayda dünya çevresini 1400 kez döndükten sonra ve yaklaşık 37,25 milyon mil yol alarak, 4 Ocak 1958 günü, yeryüzüne geri dönmüştür. Bu dönüş sırasında, atmosferin üst tabakalarından itibaren, sürtünme nedeniyle yanarak parçalanmış ; yani yeryüzüne dönüşü, gidişinde olduğu gibi tek parça olmamıştır. Sputnik II ise, uzayda kaldığı süre içinde, belirlemelere göre, dünya çevresini yaklaşık olarak 2370 kez dolanmış ve bu arada 62,5 milyon mil yol almıştır. 14 Nisan 1958 günü, içinde Laika'nın ölüsü de bulunan uydu, yeryüzüne, bir öncekiyle aynı nedenlerden ötürü parçalanarak dönebilmiştir. (\*)

Bu tür çalışmalar giderek bir ivme kazanmıştır. Artık Amerika Birleşik Devletleri de bu yarışa katılmıştır. Her iki ülkede de bu alana büyük yatırımlar yapıldığı görülmektedir. Bu konu giderek, bir ekonomik güç gösterisine de dönüşmüştür. Çünkü ortada apaçık bir gerçek vardır ki, artık bu projeler sadece bilim ya da teknolojinin üstünlüğü ile yetinilerek aşılabilecek boyutun çok ötesinde başkaca unsurları da içermektedir. Bunların başında ise *ekonomi* gelmektedir.

ABD.ilk kez, 4 Ocak 1958 günü, uzaya içinde canlı olmayan bir uydu gönderecektir. Bu uydunun adı *Explorer* olup, Sputnik II'nin yeryüzüne döndüğü gün fırlatılmış olması da ilginç bir rastlantıdır. Bu Amerikan uydusu yörüngesinde, saatte 27750 km hızla yol almaktadır. Adının Türkçe karşılığı *Kaşif*'tir. Dünya çevresini, her 115 dakikada bir kez dolanmaktadır.

Gerek SSCB.ve gerekse ABD. bu işler için özel araştırma üstleri ve uzay üsleri kurmuşlardır. Binlerce insan, geceli gündüzlü bu işlerde çalışmış, çok ileri düzeyli güvenlik çemberleri oluşturulmuştur.

Amerika Birleşik Devletleri bilim adamları uzaya ilk kez canlı olarak iki fare

---

(\*) Bilim ve Teknoloji Ansiklopedisi, Milliyet Yayını, 1991, İstanbul, s. 320

göndereceklerdir. Bu olay 23 Temmuz 1958 günü gerçekleşmiştir. Bunları taşıyan füze (roket) ucunda, iki farenin içinde bulunduğu ve özel bir maddeden yapılmış huni şeklinde özel bir bölme vardır. Sonuçta bu huni, parçalanmadan yer yüzüne dönmesine döndü ama, Güney Atlas Okyanusu'nun derin sularına gömülüp gittiğinden, oradan bir türlü çıkartılamayacaktır. Böylece bu araştırmanın sonuçları tam olarak alınabilmiş değildir. Çünkü gerçek araştırma, bir süre uzay boşluğunda yaşayan bu iki canlının üzerindeki değişimlerin neler olduğunu öğrenmeye yöneliktir. Oysa bu bilgilere, bu nedenle ulaşılamamıştır.

Ancak bu gelişmelerle birlikte *uzay yarışı* fiilen başlamış olmaktadır. Diğer bütün ülkeler de, bu yarışın şimdilik seyircisi durumundadırlar. Bazı ülkelerin bilim adamları bu projelerde görev almışsa, o ülkeler bundan kendilerine bir onur payı çıkarmaya çalışmaktadırlar. Sovyet bilim adamlarının ilk kez köpek göndermelerine karşın, Amerikan bilim adamları da bir çift fare yollamışlardır. Bunlar gelecekteki insanlı uçuşlar için birer örneklemedir. Bunları adeta bir laboratuvar çalışması olarak algılamak da olanaklıdır. Gerçek çalışmalar şimdi başlayacaktır.

Uzaya yeni roketler gönderilmeye devam ediliyordu. Sovyetler, *Lunik I* adını verdikleri bir füzeyi 2 Ocak 1959 günü uzaya fırlatacaklardır. Bu füze, ay'ın yaklaşık 8500 km yakınından geçerek, iki gün sonra, yani 6 Ocak 1959 günü, güneşin çevresindeki yörüngesine oturacaktır. Bu, artık güneş sistemine ait bir gezegendir ve hızı saniyede 11,2 km dir. Güneşin etrafını, 443 günde bir kez dolanmış olacağı hesaplanmıştır. Bu uydunun ağırlığı ise 1772 kg.dır.

Bunu, Amerika Birleşik Devletleri bilim adamlarının projelendirip gerçekleştirdikleri ve *Pionner (Öncü) IV* adını verdikleri dev roketin, 3 Mart 1959 günü yörüngesine oturtulmak üzere, uzaya fırlatılması izleyecektir. Bu roket bir gün sonra, yani 4 Mart 1959 günü, ayın yaklaşık 56000 km yakınından geçiyor ve güneş çevresindeki yörüngesine yerleşiyordu. O da artık bir gezegendi. Güneşin çevresinde tam bir dolanma yapabilmesi için 406 gün 09 saat geçmesi gerekiyordu. Böylece güneşin çevresinde, biri Sovyet diğeri Amerikan yapımı, ama sonuçta her ikisi de insan elinden çıkmış iki uydu, insanlık tarihinde ilk kez, güneşin etrafında dolanıp durmaktadırlar. Bu, bilimde ve teknolojiye ulaşılan başarının en somut simgesiydi ve artık XX. y.y. bu ölçülerde yaşanacaktı.

1959 yılı, uzaya canlı gönderme yılı olarak bilim tarihine geçmiştir. Önceki örnekler anımsanırsa, bir köpek ve iki fare ile başlatılan denemeler, bu kez yeni denemelerle devam ettirilecektir. Artık sırada, örneğin iki maymun vardır. Maymun görünüş ve davranışlarıyla, insana en çok benzeyen canlı olduğu için bir denek olarak seçilmişti. 28 Mayıs 1959 günü gerçekleştirilen bu atışta, saatte 16000 km yol alan bir füzenin ucuna, huni şeklinde bir bölme konulmuş ve buraya yerleştirilen iki maymun da böylece uzay yolculuğuna başlamışlardır.

Maymunlar, bazı bilgilere ulaşılabilmek için, çeşitli aygıtlarla donatılmışlardı. Keza maymunların içinde bulunduğu kapsül de çok ilginç ölçme ve gözlem araçları ile teçhiz edilmişti.

Bu uzay aracı, sadece 1 saat 33 dakika dolaştıktan sonra, dünyaya dönüş yolculuğuna başlamıştır. Bunun önceden kararlaştırılmış bir yörüngeye oturtulması söz konusu değildi. Dönüşte, önceden kararlaştırılmış noktaya inmesi bekleniyordu ve füze Güney Atlas Okyanusu'nda hazır bekleyen dalgıçlar tarafından bulunarak kapsül uzay üssüne getiriliyordu. Gemiye alınan kapsüldeki ilk işlem ise, iki maymunu oradan çıkartmak olmuştur ; çünkü her ikisi de yaşıyordu. Bu maymunlara Able ve Baker adları verildi ve böylece Laika adındaki köpekten sonra bu adları alan iki maymun da, sanki birer insan gibi, adlarıyla anılmak üzere, bilim ya da uzay tarihindeki yerlerini almış oluyorlardı. Bu iki maymun bir ilki gerçekleştiriyor ve uzaya gidip, sağ salim geri dönen ilk canlılar oluyorlardı.

Artık sıra insanlı uçuşlara gelmişti. Bu konudaki öncülüğü Sovyetler Birliği üstlenmiş görülmektedir. 28 Mart 1961 günü Sovyet Bilimler Akademisi'nde, çok önemli bir toplantıda bulunmak üzere, konu ile ilgili bilim adamları bir araya geliyorlardı. Toplantı sonunda yapılan açıklamada, insanlı bir uçuşun planlandığı ve dünya çevresindeki yörüngesinde yaklaşık iki saat sürecek bir yolculukta bir kişinin yolcu olarak yer alacağı dünyaya duyuruluyordu. Bilim adamlarından oluşan bu ekibin başkanlığında, fizikçi, Prof.Dr.Yevgeny K.Federov bulunuyordu.

Sovyetler Birliği Hava Kuvvetleri'nin bir genç pilotu astronot Yuri Alekseyevich Gagarin bu iş için seçiliyor ve bir çok teste tabi tutuluyordu. 12 Nisan 1961 günü uzaya doğru yolculuğa çıkıyor ve O da uzaya gidip-dönen ilk insan olarak adını gerekli yerlere yazdırıyordu. Deneme, hiç bir aksilik olmadan, sağlıklı bir şekilde sonuçlanıyordu. Gagarin'i uzaya götüren aracın adı *Vostok (Doğu) I* idi ve saatte 28000 km hız yapabiliyordu.

Bu deneme bilim adamlarını cesaretlendirmiştir. Bunu diğer insanlı uçuşlar izleyecek ve hedef giderek büyüyecektir. Bu kez Amerika Birleşik Devletleri sırada idi ve 5 Mayıs 1961 günü uzaya fırlatılan füze Alan Shepard'ı taşıyordu. İlk denemeden sadece 23 gün sonra gerçekleşen bu ikinci insanlı uçuş için kullanılan füzenin adı *Redston* olup ilk kez, taşıdığı kapsül de özel bir ad verilerek *Freedom (Özgürlük) VII* olarak adlandırılıyordu. Bu yolculuk sadece 16,5 saat sürmüştür. Bu kapsül de Atlantik Okyanusu'na iniş yapacak ve civarda bekleyen gemiye alınacaktır. Artık dönüşler de kontrol edilebilmektedir. Shepard'ın içinde bulunduğu füze, saatte 8228 km hız yapabilmisti ve 485 km kadar yükseklığe çıkabilmişti.

Bu uçuşlar adeta sıralı bir düzen halinde birbirini izleyerek devam edip gide-

cektir. Günümüzde, amacı farklı uygulamalar da olsa, insanlı uzay yolculukları yapılmaya devam etmektedir. Bunun anlaşılabilir temel amacı, uzaya egemen olmak ve geleceğin savaşlarında artık üstünlük kurmanın yolunun buradan geçtiğine inanmaktır. Ancak 2000 li yıllara girildiği sırada, bu alandaki seçeneklerin biraz daha farklı algılanmaya başladığı da görülebilmektedir. Özellikle Sovyetler Birliğinin dağılmasından sonra, bu alan sadece Amerika Birleşik Devletlerine kalmıştır. Ancak Amerika'da gerçekleştirilen ve içinde biri bayan dört astronotun bulunduğu füzenin, fırlatıldıktan bir kaç dakika sonra, hem de izleyenlerin görebildiği bir mesafede parçalanmış olması, bu araştırmaların hızını kesmiş görülmektedir. Oysa bundan önce, insanlık ve bilim tarihinde bir başka ilkin gerçekleştiği görülecek, nihayet insanoğlu Ay'a ayak basacaktır.

Burada Jules Verne'i bir kez daha hayranlıkla analım ve konumuzda iz sürmeye devam edelim.

Shepard'ın uçuşunun üzerinden henüz üç ay geçmişti ki bu kez Sovyet kozmonotu German Titov, 6 Ağustos 1961 günü *Vostok II* adı verilen bir uzay aracı ile uzay yolculuğuna başlıyordu. Bu yolculuk dünya çevresinde dönmek şeklinde gerçekleşecek ve tam olarak 17 tur atmış olacaktır. Yolculuğun bütün süresi 58 saat 18 dakika olarak belirlenmiştir. Buna göre her tur 88,6 dakika sürmüştü. Titov da öncekiler gibi, dünyaya sağlıklı bir şekilde dönüyordu.

Gagarin ile Titov'un uçuşları arasında bir fark vardı ve bu gelişmişliği simgeliyordu. Gagarin, bulunduğu kapsülde bağlı durumda oturuyordu ve uçuşun yönetimine katılmıyordu. Oysa Titov bulunduğu aracı kendisi yönetiyordu.

20 Şubat 1962 günü, yeni bir uzay uçuşuna tanıklık yapacaktır. Amerika Birleşik Devletlerindeki rampada hazır bekleyen *Atlas* roketinin ucunda bulunan kapsüle, *Friendship (Dostluk) VII* adı verilmişti. Bu kapsül içinde uçmaya hazırlanan astronot ise John Gleen Jr.'dir. Bu araç dünya çevresini üç kez dönecek ve toplam olarak 4 saat 55 dakika havada kalmış olacaktır. Bu süre içinde 134000 km yol yapmıştır. Bu uçuşları artık, dünya çevresinde değil uzayda deneme sırası gelmişti.

Bu sürece girildiğinde düzen bozulmadı ve öncülüğü yine Sovyetler Birliği üstlenmiş görülmüyordu. 11 Ağustos 1962 günü Sovyet uzay aracı *Vostok III* ile yolculuğa başlayan kozmonot Andrian Nikolayev'di. O'nun ardından, 23 saat 28 dakika sonra, *Vostok IV* adlı Sovyet yapımı füze ile bu kez uzaya gönderilen kozmonot Pavel Popoviç oluyordu. Bu da bir ilk oluşturuyor ve bu insanlı iki uzay aracı, aynı anda uzayda uçuşlarını sürdürüyordu. Birbirlerine çok yakın yörüngelere oturmuş olan bu iki araçtan ilki 64 ikincisi de 48 tur attıktan sonra, 15 Ağustos 1962 günü, 6 dakika ara ile yer yüzüne dönüyorlardı. Sovyetlerin çalışmalarında iniş karaya, Amerikalıların çalışmalarında iniş denize yöneliyordu. Sovyetlerin *Vostok* adını verdikleri seri devam edecek ve bu kez yine bir ilk

gerçekleşecektir. 1963 yılı Haziran ayı içinde *Vostok V* ve *Vostok VI* adlarındaki iki füzeden ilki bir kadın kozmonotu uzaya götürmektedir. Valentina Tereshkova bu ünvanı alan ilk kadın kozmonot oluyordu. Bu iki uzay aracı, dünya çevresinde, birlikte, 48 tur attıktan sonra, 19 Haziran 1963 günü 12 saat arayla, istenilen yere iniş yapıyorlardı.

Sovyet bilim adamları yeni bir denemeye girişerek, bu kez dev bir roket hazırlamışlar ; aynı anda üç kozmonotun içinde bulunduğu bir kapsülü, uzaya göndermeyi planlamaktadırlar. Bu tasarı 12 Ekim 1964 tarihinde gerçekleşecek ve 15 tonluk dev roketi *Voshkod (Şafak)* adı verilecektir. Bu dev aracın yolcuları arasında Dr.Boris Yegorov adında bir uzay doktoru, yani bir bilim adamı da bulunuyordu. Bu uçuş, 24 saat 17 dakika sürecektir.

Bu konudaki gelişmeler, insanın ay'a ayak basmasına kadar, heyecanla izlenecektir. 16 Temmuz 1969 günü ise, belleklerde yer eden, özel bir gün olacaktır. O gün yine bir ilk gerçekleşecek ve insanoğlu aya ayak basacaktır. Bütün bir insanlık bu zaferi paylaşmıştır. Olay, özellikle televizyondan yapılan naklen yayın yardımıyla, tüm dünyada izlenebilmiştir. Artık ay da keşfedilmiştir.

Ay'a insan ayağı değmeden önce, onun hakkında hayli bilgi edinmek mümkün olabilmiştir. Ancak bu kez, işin hem bilimsel hem de psikolojik yönleri ağır basmaktadır. Daha önce aya insansız uzay aracı gönderme denemeleri yapılmıştır. Bunların bazıları başarılı olmuş ; ay yüzeyinin fotoğrafları çekilmiş ve ona ilişkin bazı ölçümler sağlanmıştır. Sovyetlerin sırf bu amaçla gönderdiği bir uydu ilk kez ay'ın arka yüzünün (bizim asla göremediğimiz ve göremeyeceğimiz yüzü) fotoğraflarını göndermeyi başarmıştır. Bu uydu 4 Ekim 1959 günü gönderilmişti. Böylece insanlık evrenin bir sırrını daha çözmüş oluyordu. İşte bu işlerin psikolojik yönü bu tür başarılarda ortaya çıkıyordu. Bu başarılı çalışmanın başında bulunan Tsiolkovsky'nin adı, arkadaşları tarafından, ayın arka yüzündeki en büyük krater ad olarak veriliyordu. Böylece bu başarının sahibi, bir bakıma ölümsüzleştirilmiş oluyordu. (\*)

Amerikalıların *Ranger* adını verdikleri uzay araçları için de durum birbirine benzemektedir. Rangerler seri halinde imal edildi ve aya ilişkin görevler verildi. Bunlar içinden sadece *Ranger IV* ayın yüzeyine kadar giderek ona çarpabilmiştir. Bu denemelerdeki temel amaç aya insan göndermekti. 31 Temmuz 1964 günü fırlatılan *Ranger VII* aya istenilebilen biçimde yaklaşabilmişti. Üzerine yerleştirilen altı kamera, yeryüzüne 4000 kare fotoğraf gönderiyordu. Fotoğraflar çok netti ve bir çok çözümlenmeye olanak tanıyordu. En son fotoğraf, aya 1 km kadar yakınlıktan çekilmişti. *Ranger VIII* ise aynı tekniklerle, görevini sona erdirmeden önce dünyaya 7000 karelik bir fotoğraf seti sunuyordu. Bütün bu işi

(\*) Görsel Bilim ve Teknik Ansiklopedisi, Cilt 8, Görsel Yayınları, 1984, İstanbul, s. 1606



20 dakikalık bir uçuş süresine sığdırabilmişti. *Ranger IX* ile, bu gibi işlere devam edilmiştir. Ay'a ilişkin bu başarılar, uzaya karşı kazanılmış bir zaferin ilk ipuçları olması nedeniyle, bir simge olarak kabul edilmiştir.

Gerçekte bu başarı bilimin ve teknolojinin birlikte paylaşılması gereken bir gelişmedir. Çünkü bu tür projelerde pek çok bilim konusunun üstün bir eşgüdümü gerekmektedir ki, gerçek başarı burada yoğunlaşmaktadır.

Bütün bu ayrıntılı bilgilerden sonra, nihayet aya gidebilmeye hazır hale geldiğimizi düşünerek, şimdi bizim (kağıt üzerinde de olsa) aya seyahatimizi gerçekleştirme süreci yaşanmaya başlanabilecektir.

16 Temmuz 1969 günü yaşananlar bir ilkti ve bir kez daha yaşanmadı. Bu ileride belki tekrar yaşanabilir. Ancak şu satırların kaleme alındığı yıl ve günlerde artık bu konular gündemden (şimdilik) düşmüş olarak görülmektedir. Yaşanan bu ilkin tanıklarından biri de, bu satırların yazarıydı.

Uzaya fırlatılacak *Satürn V* roketi içinde üç Amerikalı astronot bulunuyordu : Neil Armstrong, Micheal Colins ve Edwin Aldrin. Bütün dünya başlangıcından itibaren olup bitenleri izlemek üzere, televizyonları başında beklemektedir ve sanki yaşam durmuştur. Bu üç astronot, aya ayak basan ilk üç insan olacaklardır. Aydan da yayın yapıldığından, onların ay yüzeyi üzerindeki bütün hareketleri, tüm ayrıntılarıyla izlenebilmektedir. Araçtan inişleri ve işte ilk ayağın ay yüzeyine değişti...Aralarındaki konuşmalar da duyuluyor ; çok heyecan verici... Ay yüzüne dünyadan götürdükleri bayrakları dikiyorlar ; tabii ki en başta ABD. bayrağı. Dünyaya sesli mesaj gönderiyorlar. Onların yeryüzünden hatta oturduğumuz odalar içinden izlenmesi de ayrıca bir teknoloji mucizesi diye kabul edilmelidir. Bu son aşama da gösteriyor ki, XX.y.y.insanının XXI.y.y.a girerken beklentisi, artık tek bir seçenikle, *Uzay* olarak görülmektedir.

Ay yüzeyindeki yer çekimi, dünyadaki altıda biri kadar olduğundan, onların yürüyüşleri ilginç görüntüler oluşturuyordu. Oradan taş, toprak örnekleri alarak, tekrar aynı araçla ve sağlıklı olarak yeryüzüne dönmeyi ve inmeyi başarmışlardır. Bu örnekler bilim adamları tarafından bütün ayrıntılarıyla incelenecek ve bir çok yeni bilgiye ulaşılacaktır.

Geleceğin uzayında, bir zamanlar bilim-kurgu olarak hayal gücümüzün ürünü olanlar, artık bir bir gerçekleşmektedir. İleride *uzay istasyonları* ya da uzayda yerleşim birimleri kurma projeleri şeklinde geliştirilerek devam ettirilecektir. Ancak şimdilik görülen o ki, dünyamızın çevresiyle sınırlı uzay parçası, adeta uydu çöplüğüne dönüşmüş bir görüntü sergilemektedir. Burada, ömrünü tamamlayan ancak geri dönüşü olanaksız bir çok yapay uydu, sınırsız bir süre için, bulunduğu yörüngede dolaşıp durmaktadır.

Bundan sonraki aşama gezegenler arası uzay yolculuklarıdır. Buna dair deneyimler de başlamıştır. Bundan sonra da galaksilere doğru yolculuklar başlaya-

caktır ki bu konuda da başlamış çalışmalar vardır. Bunlar o kadar uzun soluklu çalışmalardır ki, bugün galaksilerden birine gönderilen bir roketin oraya vardığı zaman göndereceği bilgilere, belki de bugünün bilim adamlarının çocukları ya da torunları ancak sahip olabilecektir.

Bu çalışmaya bir örnek oluşturması bakımından, İngiliz Gezegenlerarası Topluluğu (British Interplanetary Society) tarafından, XX.yüzyılın sonunda ya da XXI.yüzyılın başlarında gerçekleşeceğini düşündükleri ve tasarladıkları füzyon gücüyle çalışan ve *Daedalus* adını verdikleri bir uzay aracı hakkında şu açıklama yapılmaktadır : (\*)

“ *Dünyanın binlerce km uzağında bulunan, garip şekilli, bir uzay gemisinin küçük jet motorları ateşlenir ve uzayın sonsuzluklarındaki bilinmeyene doğru yolculuk başlar. Jüpiter’e gelindiğinde, bu büyük gezegenin atmosferinden sağlanan yakıtla aracın deposu doldurulur ve füzyon motorları da ateşlenip, bir insan ömrünün yeteceği süre içinde yıldızlara ulaşabilecek ilk uzay gemisi olmak için, Güneş sistemimizden ayrılarak, uzayın derinliklerine dalar.* “

*Daedalus* adı verilen bu uzay aracı, insan taşımayan ve dönüşü olmayan bir yolculuğa çıkan bir araçtır. Bunun gibi şu anda dört uzay gemisi, şimdiden, güneş sistemimizin dışında yol almaya devam etmektedirler. Bu uzay gemilerinde olası bir uzay uygarlığı için dünyaya ve yeryüzü uygarlıklarına ait pek çok bilgi bulunmaktadır. Bu uzay gemileri *Pioneer 10*, *Pioneer 11*, *Voyager 1* ve *Voyager 2* adlarını taşımaktadırlar. Bu gemilerin herbirinde, olası başka dünyalar için, dünyamıza ait bilgiler de yer almaktadır.

Bunlar, uzay boşluğunu, gezegenleri, civarından geçtikleri gök cisimlerini ve belirli yıldızları izlemek, gözlemek ve onlar hakkında bilgi toplamak için uzaya gönderilmişlerdir. Herhalde artık en üst düzeyde bir bilim potansiyeli oluşmuştur. Bu gibi konular, insanlığın geleceğine dönük büyük tasarımları da içermesi bakımından, tüm dünya ülkelerini yakından ilgilendirmektedir. Dünyamızdaki sorunların gitgide ve hızla artması sonucu, insanlığın yakın gelecekte yeni arayışlar içinde olacağı kuşkusuz doğru bir savdır.

İşte bütün bu oluşumlar, geleceğe yönelik beklentiler için bir başlangıç sayılmalıdır. Böylece artık uzaya açılma çağı gelmiş olmaktadır. Bütün bunlar gözönüne alındığında *Uzay Çağı* adını kullanma hususundaki öngörü elbette ciddiye alınmalıdır.

Bütün bunlardan sonra, tekrar dünya gerçeklerine dönerek neler olup bittiğini anlamaya çalışırsak, büyük bir karmaşanın yaşandığı görülecektir. Bu kaos, gerek siyasi gerekse ekonomik alanlarda, çeşitli gelişmelere koşut bir biçimde sürüp gitmektedir.

---

(\*) Görsel Bilim ve Teknik Ansiklopedisi, Cilt 8, Görsel Yayınlar, 1984, İstanbul, s. 1690

Bilim ve teknolojideki bunca gelişmeye, uzaydaki bunca arayışlara karşın, yeryüzü henüz kendisini tam olarak kanıtlamış değildir. Demek ki bilim herşey değildir. Bilim insanlar için vardır ; insanların refahı, mutluluğu, daha iyi yaşayabilmesi için vardır. Ancak buna karşın, bilimin ve uygulamalarının sonuçlarından herkes eşit olarak yararlanabilmiş değildir. Burada bilim adamı sorumluluğu ortadan kalkmış olmaktadır. Artık sorumluluk, bundan ortaya çıkan nimetin nasıl paylaşılacağına karar verecek olan kesimindir. Hatta insanlığa zarar verebileceğini bile bile bilimi kullanan kimseleri de Allah affetsin ! Bu tipleri bilim asla bağışlayamaz.

Bu bölümün ilk satırlarında, anımsanırsa, *Çağdaş Bilim* adıyla başlattığımız süre, 1850-1950 yıllarını öngörmekle birlikte, buradaki üst sınırın zaman zaman aşılacağından söz edilmişti ; nitekim de yer yer öyle olmuştur. Son kısımlarda izlendiği gibi, 1960 lı, 1970 li yıllarda olup bitenler, ama o oranda çok önemli olan bir kaç konu, inceleme alanımıza girmiş olmaktadır.

XX.y.y.ın ilk yarısı bilim tarihi bakımından ilginç gelişmelerin yaşandığı bir süreç olması nedeniyle, bu kısma ayrılan pay biraz fazla gibi görülmüş olsa da, bu gerçekten gereklidir. Burada, bu kitabın sınırları içinde kalınarak ele alınan konular, ilgilenenler tarafından ayrıca başlıbaşına birer araştırma konusu yapabilecekleri kadar zengin içeriklere sahiptirler.

**Çağdaş Bilim** deyimi ; yeniliği, gelişmişliği ve dinamizmi temsil etmektedir. Bu sözcük aynı zamanda, evrenselliği ve zaman ötesini de çağrıştırmaktadır. Her yeni gün için bir takvim yaprağı düşerken, biz ancak *çağdaş* kalarak zamanı aşabilmekteyiz. Öyleyse bilimdeki bu gelişmeler ; yaşadığımız çağın adı ne olursa olsun, artık zamana ve uzama bağımlı değildir ve olmayacaktır.

## BÖLÜM 9

# CUMHURİYET TÜRKİYESİNDE BİLİM

Bu son bölümde, Türkiye’imizde *bilim* adına neler olduğunu ve bu konuda nerelere gelindiğini araştıracağız. 29 Ekim 1923 günü Cumhuriyetin kurulması ile başlayan süreçte yaşananlar, çağdaş ve uygar bir ülkenin yaşama geçirildiğinin muştusu olmuştur. Ancak bunun ilk on yılı, büyük bir savaştan çıkmış bir ulusun, önderi Atatürk’ü izleyerek, başlatmış olduğu *devrimlerin* tamamlanması ile geçecektir. Bu on yıllık süre içinde, ilk ve orta öğretim kurumları yasal düzenlemelerle yeniden faaliyete başlamış ; daha önemlisi bu okullarda artık, uygar ülkelerde uygulanan ders programlarına geçilmiştir. İlk beş yılı zorunlu *ilk okul* sürecinden sonra eğitim, *orta okul* ve *lise* olmak üzere üçer yıllık kademeli bir eğitim süreciyle devam edecektir. Daha da önemlisi *eğitim birliği* sağlanmış ve bu uygulamaya, cumhuriyetin kurulması ile hemen geçilebilmiştir. Çünkü Atatürk, savaşın en üst düzeyde olduğu sıralarda dahi, öğretmenlerle olan birlikteliğini devam ettirmiş ve onlara daima geleceğe dönük mesajlar vermiş ve onları her an için göreve hazır halde bekletmiştir. Bu mesajlardan önemli bir kaç tanesi, ilerideki sayfalarımızda yer alacaktır. Bu sürede faaliyete geçmesi geciken, sadece *yükseköğretim kurumları* yani *üniversiteler* olmuştur. Ona ise ancak 1933 yılında sıra gelecektir. Bu konu da kitabımızda ayrıntılı olarak yer alacaktır.

Bu konular konuşulur ya da tartışılırken, öğrencilerimizden bize yöneltilen en dikkat çekici soru şudur :

“ *Dünyaca ünlü Türk bilgini ya da bilim adamı var mıdır ?* “

Öğrenciler bize bu soruyu yöneltirken, biliyoruz ki, kendi öğrencilikleri süresince duydukları, örneğin Pisagor (Pythagoras) teoremi, Arşimet (Arkhimedes) prensibi, Öklid (Eukleides) geometrisi, Aristo (Aristoteles) mantığı ve Newton yasası’nda olduğu gibi, bunlara çağrışım yapan Türk insanı adını duy-mak istemeleridir. Bu olağan gibi görülse de, buradan önemli bir tartışma konu-

su çıkacak demektir. Öğrencilerimiz için yaptığımız açıklamaları, burada okuyucumla paylaşarak, belki onun da bu anlamda, aklından geçene bir yanıt verilmiş olunabilecektir.

Bu sorunun yanıtı verilirken, kullanılacak farklı kriterlerden yola çıkılarak, aşağıda açıklanan hususlar birlikte, sorunun yanıtını oluşturabilecektir :

- Yukarıda adları örnek için verilmiş olan Pisagor, Arşimet, Öklid ve Aristo birer *Antik Çağ* bilgini olup, onların zamanında henüz bilim tam olarak bilinmediğinden, her konu felsefe ya da metafizik adına gerçekleştiriliyordu ve her yapılan çalışma, konu yerine kişilerin adlarıyla özdeşleşerek anılıyordu. Bu insanlara sadece *filozof* ya da *bilgin* deniliyordu. O çağda henüz *bilim adamı* diye bir kimlik bulunmuyordu.

- Newton örneği dahi, bir önceki açıklamalar içinde değerlendirilmelidir. Gerçi aradan yüzyıllar geçse de ve Newton XVII.y.y.insanı olsa da, durum fazlaca değişmiş değildir. Biricik farklı olan şey bilim konularının yavaş yavaş belirginleşmeye ve tanınmaya başlamış olmasıdır.

- Avrupa'da *Orta Çağ* karanlığı yaşanırken, Arap ve Türk uygarlıklarında bu süreç bilimdeki altın çağını yaşıyor ve bir çok Türk bilgini, çeşitli alanlarda üstün bilimsel buluşlara adlarını yazdırıyor, özgün eserler veriyorlardı. Ancak ne yazık ki, bilimin kendi iç dinamikleri nedeniyle, bu bilginlerin çalışmaları ve buluşları kendi adlarıyla tarihe yansıtılamamıştır. Ama, örneğin *Algoritma* sözcüğünün, El-Harizmi adlı bir Türk bilgininin adından türetildiğini bütün bir bilim dünyası bilmektedir. Bunlardan bir çoğuna ilişkin bilgiler, kitabımızın ilgili bölümünde yer almaktadır.

- Genç Türkiye Cumhuriyeti, 600 yıllık bir büyük dünya devleti olan Osmanlı İmparatorluğu'nun çökmesi üzerine varolmuştur. Bu, bütün sonuçlarıyla Türkiye Cumhuriyeti'ni, Osmanlı Devleti'nin mirasçısı durumuna sokmuştur ve bu gerçek asla reddedilmemiştir. Demek ki bu genç devlet, bilim alanındaki mirasını da Osmanlılardan alacaktır ama, bu konuda miras olarak, bilim adına bırakılan hiç bir şey yoktur.

- *Modern Bilim Çağı* 1850 den sonra yaşanan bir süreçtir ve artık bu süreçteki gelişmeler hiç de önceki çağlardakilerine benzememektedir. Bunlara ilişkin ayrıntılar kitabımızda bolca yer almıştır. Artık insanlardan çok kurumlar, çalışma grupları ve üniversiteler öne çıkmaktadır. Konular artık ayrıntılarında önem kazanmaktadır. Ayrıntılar ise, aynı alanda çalışan insanlar tarafından bile farklı farklı algılanmaktadır. Örneğin artık tek başına *matematikçi* kavramı bitmiş, bunun özel alanları birer uzmanlık alanı olarak düzenlenmeye başlanmıştır. Örneğin artık *topologlardan*, *mantıkçılardan* söz edilmektedir. Bu örnek, fizik, kimya ve benzeri bilim konuları için de geçerlidir.

Bu gibi ayrıntılar dikkate alındığında, öncelikle bir noktada anlaşmamız ge-

rektiği sonucuna varıyoruz. O da, *ünlü* sözcüğü ile neyin anlatılmak istendiği ya da kimlerin kastedildiğidir.

Burada tartışmaya açılması gereken acaba şu mu ? “Nitelik ya da nicelik yönünden, ülkelere göre, ünlü bilim adamları ve bilimle ilgili ünlü kurumlar nasıl belirlenmelidir ve bunun için hangi kriterler kullanılmalıdır ? Ünlü olan kimdir ya da kim, nasıl olursa, ünlü olur ? “

Eğer bu sorulara sağlıklı yanıtlar verebilirsek, sanırım hem öğrencilerimizin ve eğer varsa hem de okuyucumuzun, bu konudaki kuşkulu düşüncelerine biraz olsun açıklık kazandırılmış olunacaktır.

İnsanların aktif olarak var olduğu alanlar, çok farklı ortamlardır. Örneğin gösteri dünyası insanları, artistler, sporcular, medya mensupları, adları her zaman ortada dolaşan iş adamları, politikacılar, yazarlar, vb. alanların insanları, toplumun büyük kesimlerince ismen ve cismen tanındığı için mi ünlüdürler ? Bilim dünyasının ya da teknoloji alanlarının popüler konularında çalışanlar da, kısmen olsun, yukarıdaki listeye dahil edilebilecektir. Ancak bunu bütün bilim alanları için genelleştirmek asla olanaklı değildir. Öncelikle şu kabul edilmelidir ki, bilim adamı medyatik olmadığı gibi, böyle olması için bir neden de yoktur. Eğer böyle bir şey varsa, onu medyatik yapan yine medyanın bizzat kendisidir. Eğer ‘ünlü’ olmaktan kastimiz buysa, bu işin bir tarafıdır. Diğer yanı ise, bilimsel çalışmaları ve bilime katkıları ile tanınmış olmaktır. Eğer adları ders kitaplarında geçiyorsa, bu ünlü olmak anlamına gelir mi? Bu esasen bilim adamının bulunduğu bilimsel ortamın gereğidir ve o işini yaparken, bu arada çok önemli bir buluşa adını yazdırsa bile, peşinen, ‘ünlü’ olmak gibi bir kaygısı yoktur. Ancak şunu da kabul etmek gerekir ki bu düzeyde çalışmalar, çağımızda, ilk ve lise düzeyi bilgileri çoktan aşmış olacağından, bu alanda çalışanları ilk öğretim ve lise öğrencileri tanıyamaz ve tanısa da onları kolay kolay anlayamaz. Bu nedenle, kabul edelim ki ünlü bir Türk bilgininin çalışmaları yayınlansa da, bunlar ilk öğretim ve lise ders kitaplarında yer alamaz. İşte bu nedenlerle her düzeydeki öğrencilerimiz de ders kitaplarında kolay kolay Türk bilginlerin adına rastlayamaz. Artık onları tanıyabilecek olanlar, kendi bilim alanında çalışanlardır ve onlar da bu gibi kişilere ‘ünlü’ diye bakmaktan daha çok, ‘*O, alanında bir otoritedir !*’ diye bakarlar.

Bütün bu açıklama ve sorgulamalardan sonra şu gerçeğe ulaştığımızı düşünüyorum :

- *Ünlü* kavramı, göreceli bir ünvardır ; kişiye ve ortama göre değişkendir.
- Bilimle uğraşanların *ünlü* olmak gibi bir öngörüsü yoktur ve olamaz.
- Adları tarihten gelen bilginleri *ünlü* diye kabul etmekle ; günümüz insanları ve bilim adamlarıyla aralarında paralellik kurmak yanlıştır.
- Alanındaki çalışmalarla bütün dünyanın tanıdığı bir insan, *ünlü* olmaktan

çok *başarılı* olarak değerlendirilmelidir.

- Türk bilim adamları arasında da, bütün dünyanın tanıdığı, *başarılı* olan bir çok insanımız vardır ve bunlardan bir kaçısı ilerde tanıtılacaktır.

Sanırım bu konu, bu açıklamalarla, yeterince aydınlanmış olmaktadır.

Türkiye Cumhuriyeti büyük Atatürk'ün eseridir. O milletiyle, halkı ile kaynaşmış ve Türk insanının doğasında olanları çok iyi bilen ve tanıyan bir lider olarak, onları en zor koşullarda bile peşinden sürüklemeyi başarmıştır. 19 Mayıs 1919 günü verilen bu kararlılık işareti ve bu başkaldırma, O'nun engin dehası sayesinde, hem askeri hem de siyasi zaferlerle sonuçlandırılmıştır. Sırası ile 23 Nisan 1920 günü Türkiye Büyük Millet Meclisi faaliyete başlayacak ve parlamenter sisteme geçildiği ve yeni bir hükümetin kurulduğu bütün dünyaya duyurulacaktır. Lozan andlaşmasının hemen ardından da, 29 Ekim 1923 günü Cumhuriyet'in kurulduğu ilan edilecek ve artık bu topraklar üzerinde yeni bir Türk devleti, ***Türkiye Cumhuriyeti*** yaşam bulacaktır. Son 12 yılını savaşarak geçiren bu ülkede, artık çağdaş ve demokratik bir TÜRK devleti vardır.

Gerçekte bir tarım ülkesi insanı olan halk, ektiğini biçer, biçtiğini öğütür, öğüttüğünü ekmek-katık yapar, kıt kanaat geçinirdi. Osmanlı İmparatorluğu'nun son yıllarını nasıl geçirdiği, daha önce yer yer konu edilmiştir. Temeli, şer'i yasalarla yönetime dayanan, padişahın buyruklarıyla yönetilen ve son dönemlerde çoğu elden çıkmış eyaletlerin bağımsızlıklarını ilan ettikleri bir ortamda, son olarak, savaşın galipleri tarafından neredeyse tamamına yakını işgal edilmiş bir ülkenin insanı, bu *kurtuluş savaşını* yapmıştır. Çok sayıda şehit verilmiş, aynı evden baba ve oğul birlikte askere gitmiştir. Savaş sonrası, erkek nüfusunda önemli bir azalma olacak, kırsal yerlerde bağ bahçe işlerinin neredeyse tamamı kadınlara ve eli iş tutabilecek çocuklara kalacaktır. Ekonomiye ilişkin hiç bir şey yoktur. Ancak yükselmiş idealler, azim ve zaferin verdiği özgüven vardır. Atatürk'ün önderliğinde, ülke yavaş yavaş toparlanmaya başlayacak, bu şekilde hem bir çağdaş devlette olması gereken kurumlar kuruluşlarını tamamlayarak faaliyete geçirilecek ve bir yandan da Osmanlı'dan geçen kötü yapılanmalar giderilmeye çalışılacaktır.

Cumhuriyetin kurulması ile birlikte önemli bir aşama, 1924 yılında ilk *Anayasa*'nın yürürlüğe girmesidir. Daha önce yapılmış ve 20 Ocak 1921 tarihinden itibaren yürürlükte olan Anayasa ise, henüz cumhuriyet ilan edilmeden ve savaş yıllarının özel koşullarına göre hazırlanmış olduğundan, daha sonra bundan vazgeçilmiştir. Bu yeni Anayasa ile demokratik ve laik bir sisteme geçiliyor ve yürütme ve yasama organları birbirinden ayrılıyor ; yargı tamamen bağımsız hale geliyordu. Buna *kuvvetler ayrımı* deniliyordu ki bu bir çağdaş devlette olması gereken en önemli göstergelerden biriydi.

Bu Anayasa'ya göre, Cumhurbaşkanı devletin başı oluyordu. İlk Cumhurbaşkanı TBMM.'nin oybirliği ile Gazi Mustafa Kemal olmuştur. Soyadı yasası çıktıktan sonra yine meclisin iradesiyle O'na, ATATÜRK soyadı verilecektir.

Cumhuriyet kurulduktan sonra hızla gerçekleştirildiği görülen en önemli iki konudan birincisi devleti çalıştıran kurumların kurulması ; ikincisi ise eğitim kurumlarının faaliyete başlamasıdır. Özellikle ilk ve orta öğretim kurumları, hiç zaman kaybetmeden, var olan olanakları sonuna kadar kullanarak, derhal eğitim çalışmalarını başlatmışlardır. Doğal olarak öğretim de, bu etkinliğin önemli bir kısmını oluşturmaktadır.

Bu etkinlik başlangıçta, Arapça dilinde sürdürülmektedir. En kısa zamanda gerçekleştirilen *devrimler* sayesinde ki, artık Türkçe okuma ve yazma öğretilmeye başlanacaktır. Bu öğretim etkinliği sadece okuma çağına gelmiş çocuklar için değil, *halk mektepleri* kurularak, okuma yazma bilmeyen bütün bir halk için de uygulanmıştır. İşte bu noktada, devrimlerin ne denli önemli bir değişim süreci başlattığı anlaşılmıştır.

Cumhuriyetin kurulmasıyla birlikte, bir çok devrim yapılmıştır. Bunlar içinde bir kaç tane bütün bir ulusa mal olduğundan, ayrıca çok önemli görülmektedir. Bunların başında tartışmasız *Dil Devrimi* ve *Harf Devrimi* gelmektedir. 1927-1928 yılları, uzmanların yeni bir *Türk Alfabesi* hazırlıklarıyla geçmiştir. Arapça ile çağdaşlaşmanın olanaksız olduğu ; sanat, kültür ve bilimin bu dille gelişmesinin mümkün olmadığı ve daha da önemlisi, Arapça'nın Türk fonetiğine hiç uygun olmaması, neden gösterilmektedir. Esasen Osmanlıca diye sözü edilen dil, tamamen Arapça unsurları içerse de, gerçekte Arapça'dan farklı bir fonetiğe sahip olduğu için başka bir dilmiş gibi sunulmuştur. Bu gerçekler, yeni bir *Türk Alfabesi*'ni zorunlu kılmıştır. Bu alfabe, latin alfabesinden esinlenilerek gerçekleştirilmiştir. Türk fonetiğini yansıtmak üzere seçilmiş harflerin de katılması ile daha zengin bir yeni alfabeye kavuşulmuş olunacaktır. Bunun yasallaşması 1 Ekim 1928 günü gerçekleşecektir. Yaklaşık altı ay içinde, ülkedeki bütün kurumlar bu yeni alfabeyle uyum sağlayacaklardır. Bir süre sonra, Arapça ile eğitim ve işlem yapmak yasaklanacaktır. Bunu diğer devrimler izlemiştir.

Osmanlı'dan alınan eğitim mirası, yine de diğer konularda olanlara göre elle tutulur gibidir. Bir çok ilk ve orta öğretim kurumu faaliyettedir. Ayrıca XIX. y.y. başlarından itibaren başlatılmış ve tarihte *Francophonie Hareketi* olarak anılan yabancı dille eğitim veren okulların da etkinliği, eğitim alanında bir zenginlik yaratmaktadır. Bunların bütün bir Anadolu'ya yayılmış olması da dikkat çekicidir.

Bu okulların bir başka boyutu da *askeri okullar*'dır. Osmanlı Devletinde III.Sultan Selim ile başlayan Avrupalılaştırma hareketi, kendisinden sonra gelen padişahlar tarafından da devam ettirilmiştir. 1839 yılında *Tanzimat Fermanı*



yürürlüğe girecek ; onu bir kaç yıl sonra, daha güçlü olarak *Islahat Fermanı* (1856) izleyecektir. Sultan Abdülmecit tarafından hazırlanan ve Sadrazam Ali Paşa'nın Babıalide hazır bulunan tüm nazırlar (bakanlar), yüksek dereceli memurlar, şeyhülislam, pakrikler, hahambaşı ve etnik toplulukların temsilcileri önünde fermanı okuması ; bu yolla, oluşan bu iradeyi tüm dünyaya duyurmuş olmaktadır. Bu Avrupalılaşmada bir yenilik aşamasıdır ve bu ferman Paris Antlaşması ile pekiştirilmiştir. Ferman, 28 Şubat 1856 günü yürürlüğe giriyordu ve 22 maddeden oluşan bu fermanın en çok dikkat çeken maddesi ise şuydu :

“ **Madde 21** : *Batı kültürüne önem verilecek ; bilim, öğretmen ve sermaye olarak Avrupa'dan yararlanılmaya bakılacaktır.* “

Bu madde ile batı standartlarına uygun okulların açılması öngörülüyordu ki çok kısa bir süre sonra, bir çok ülke, Osmanlı'da eğitime el atmak için girişimlerde bulunacaktır. Çok geçmeden de bu konuda büyük bir hareketlilik başlayacaktır.

Avrupa düzeyinde okullaşma süreci başlatıldığı zaman karşılaşılan en önemli sorun eğitim ve öğretimi yürütecek kadroların henüz hazır olmamasıdır. Osmanlı devletinin temel eğitim kurumu *medreseler* olup, bunlar daha çok dini ağırlıklı eğitim verdiklerinden, bunların mezunları ancak şer'i yasalarla yönetilen bir devletin kurumlarında görev yapabiliyorlar ya da din adamı oluyorlardı. Bir ara bu mezunların sayısı o derece artacaktır ki ancak Anadolu'da köy köy dolaşarak kendilerine iş arayacaklardır. Bu mezunlarla çağdaş kurumlardaki eğitimin yürütülmesi olanaksız görüldüğünden, yapılacak olan iki iş vardır :

- Bu iş için yeteneği saptananları Avrupa'da eğitmek ;
- Bu iş için Avrupa'dan öğretmen getirtmek.

Bu iki şıktaki olasılıklar aynen denenecek ve yaklaşık bir on yıl büyük bir karmaşa yaşanacaktır. Avrupa'ya gönderilenler arasında, zengin ailelerin çocukları, sarayın himaye ettiği ailelerin çocukları gibi, yeteneklerinden çok özel ilişkilerle seçilmiş insanlar bulunmaktadır. Bunların bir çoğu başarısız olacak, bir kısmı da asla geri dönmeyecektir. Dönenlerin ise bir çoğu gerçekten başarılı olmuş ve önemli hizmetlerde bulunmuşlardır. Bunların ilk görev aldıkları yerler, kuruluşları neredeyse tamamlanmış askeri okullar olmuştur. Daha ileri yıllarda görülecektir ki, bu göreve atananların tamamına yakını paşa rütbesine kadar ulaşacaktır.

Bu seçeneklerden ikincisi ise daha ilginç sonuçlar vermiştir. Avrupa'dan bir çok öğretmen, teknik insan ve alanında uzmanlar Osmanlı'ya gelmeyi yeğlemişlerdir. Bunların arasında Fransızlar çoğunluktadır. Bu insanlardan başlangıçta *müslüman olmaları* istenecektir. Gelen Avrupalıların bir kısmı müslüman olmayı kabul ederek, geleneksel yaşama ayak uyduracaklardır. Bunlar içinden daha ileride sarayda çok önemli görevler alanlar çıkabileceği gibi sadrazamlığa

kadar yükselenler de olacaktır. Daha sonraları, gösterilen tepkiler üzerine, Avrupa'dan gelen bu tür kimselerden 'müslüman olmaları' koşulu aranmayacaktır.

İlk seçenekte sözü edilen, 'Avrupa'ya eğitim almak için gençlerin gönderilmesi' projesi başarısız olunca, Avrupa'dan Osmanlı'ya yapılan öneri aynen şudur :

“ *Siz öğrenci göndermeyin ; biz size okulları göndeririz. “*

Gülhane Hattı Humayunu ve ardından Islahat Fermanı gibi, içeriği Avrupa'ya açılmayı öngören belgeler, bu yolu esasen açmış bulunuyordu. Avrupa ülkelerinde, 1819 yılında bu yönde başlayan hareketlilik, Osmanlı'daki azınlıklar tarafından da desteklenen bir proje haline dönüşecek ve bu iş o kadar ciddiye alınacaktır ki, Fransa'da bu iş için, 1822 yılında, bir dernek dahi kurulacaktır. Derneğin adı : *L'Oeuvre Pour La Propagation de la Foie'* dir. Bu derneğin kuruluş amacı, bu gelişmeler için maddi kaynak ve destek yaratmaktır. Bunun için bağışlar toplanmaktadır. Özellikle de 1831 yılında, yeni papaz seçilen XVI. Grégoire bu projeye destek olmuştur. Bu yaklaşımıyla da O, Avrupa'da, *Misyoner Papa* olarak tanınmıştır. Bu Papa, önemli din adamlarını, özellikle İstanbul, İzmir gibi büyük kentlere yollayarak, açıktan ve doğrudan *Hiristiyan dinini* yayma çalışmalarını başlatıyordu. Bu giderek bütün Anadolu'ya dağılacaktır. İlk hareketliliğin 1804 yılında İstanbul'da görülmesinden sonra işler 1819 yılında İzmir'de de devam edecek ; nihayet Fransızca gazeteler yayımlanmaya başlayacaktır. Sonunda, Islahat Fermanına kadar geçecek süre, böylece Osmanlı'ya empoze edilmiş olacaktır.

Bu girişimlerin başlaması ile birlikte, Fransız misyonerlerin başarılı çalışmaları ve eğitim konusundaki olumlu çabaları, dini azınlıkların yönlenmesini de hızlandıracaktır. Bu konuda, özellikle Ermeniler'den ve Rumlar'dan büyük destek almışlardır. Katolik Kilisesi'nin misyonerlik hevesleri giderek artacak ve bu girişimler yurt dışından da desteklenecektir. Yukarıda adı verilen dernek, bununla ilişkili olarak, anımsanmalıdır. Bu sıralarda, Kırım Savaşı sonrası, Kırım'da yaşanan dramatik durum, sonunda, bu iki ülke insanını oldukça yakınlatacak ve bu savaşta aynı tarafta Ruslara karşı olan Osmanlı ve Fransız ülkeleri arasında önemli bir yakınlaşma oluşacaktır. İstanbul'a gelen Fransız doktor ve hemşireler, yaralıları ve hastalarını İstanbul'da tedavi edecekler ; bu arada onlar, Osmanlı askerini de, bir ayırım gözetmeksizin tedavi etmek için büyük gayret göstereceklerdir. Bu gibi gelişmeler, iki ülke halkları arasında, kendiliğinden bir yakınlaşmaya neden olabilmektedir. Ancak bunun en olumlu sonuçları, kısa bir süre sonra, *okullaşma* alanında görülecektir.

1867 yılında, Fransa Kralı III.Napoléon'un Osmanlı yönetimine bir önerisi olacaktır. Buna göre, İstanbul'da gösterilecek bir yerde bir okul kurulacak ve

bunun tüm giderleri Fransa Hükümeti tarafından karşılanacaktır. Buna binanın inşaatı ve donanımı da dahildir. Ancak koşul, Fransızca dilinde eğitim yapılacak olmasıdır. Bu amaçla, eğitim ve öğretim kadrosu Fransa'dan sağlanacağı gibi, ders kitapları da oradan getirilecektir. Bu öneri benimsenmiş ve derhal hazırlıklara başlanılmıştır. Günümüzde, İstanbul'da, Galatasaray adıyla bilinen semtte, adı *Galata Sarayı* olan bir bina vardır. Bu yer, halen Galatasaray Lisesi'nin bulunduğu alandır. Bu okulun adı bu nedenlerle ilk olarak *Galatasaray Sultanisi* olacak, cumhuriyetle birlikte adı *Galatasaray Lisesi* olarak değiştirilecektir.

Bu okul, Osmanlı İmparatorluğu'nda kurulmuş olan ve yabancı dille eğitim yapan okullar için, bir ilk oluşturmuştur. Bunu kısa sürede diğerleri izleyecektir. Fransa'nın dışında bu işe İngilizler, Almanlar, Avusturyalılar ve İtalyanlar da isteklidir. Hatta bir ara Rusların ve Bulgarların da bu konuda istekleri olacaktır. Bütün bu ülkelerin açtıkları okullar, o okulu açanın dilinde eğitim yapmaktadır ve bunlar bütün Anadolu'ya da yayılmış durumdadırlar. Sayıları inanılmaz şekilde artmış ve bir ara okul sayısı, 1898 yılı itibariyle 98 e ulaşmıştır. Bunlara gayrimüslimlerin açmış oldukları 667 okul da dahil edilirse bu sayı 765 olmaktadır. Bu okullarda yaklaşık 85000 civarında öğrenci bulunmaktadır. Bir karşılaştırmaya olanak sağlamak ve aynı zamanda Osmanlı topraklarında bu okullaşmanın nasıl dağıldığını görmek için, Tablo 1 ayrıntılı olarak incelenmelidir. Bu sayılar zamanla artacak ve okulların sayısı bir ara 2500-3000 civarına kadar ulaşacaktır. Bu okullarda öğretim gören öğrenci sayısı da, buna koşut olarak, artış ya da azalış gösterecektir. Bu okulların bir özelliğini de saptamakta yarar vardır. Gayrimüslimlerin ve yabancı ülkelerin açtığı okulların büyük çoğunluğu, bir kaç istisna dışında, tamamen ilk ve orta okul düzeyinde eğitim vermektedirler.

Bu okulların kuruluş amacı bir kaç yıl içinde kendini belli etmeye başlayacaktır. Bu okullar sayesinde, Osmanlı topraklarının her tarafında misyoner hareketleri başlatılmış ve Avrupa'dan bu okullara öğretmen kimliğiyle, önemli sayıda din adamı ve rahibe gönderilmiştir. Bunlar sadece ders yapmakla kalmayacak, her okulda kurulmuş olan kilisedeki dini ayinleri de yöneteceklerdir. Okulların öğrencilerini de bu ayinlere katılmaya, en azından törenleri izlemeye zorlamaktadırlar. Bu öylesine su yüzüne çıkmıştır ki, bırakın müslüman ailelerin feryadını, hıristiyanlar birbirlerine ve museviler de bu uygulamalara isyan etmeye başlamışlardır. Katolik, ortodoks ve protestan mezhebinden olan Hıristiyan öğrenciler, bir diğerinin ibadetine zorlandığı zaman bu tür tepkiler oluşabilmektedir. Bu din adamları ve rahibeler bir ara işlerini öylesine pervasızca yapmaya başlamışlardır ki okulda derslere de dini kıyafetleriyle girmekte, şehirde de öyle dolaşmaktadırlar. Bu da müslüman halkın tepkisine neden olacaktır.

TABLO 1

OSMANLI DEVLETİ'NDE, 1898 YILI İTİBARIYLA, FAAL DURUMDA OLAN ORTA ÖĞRETİM KURUMLARI'NA İLİŞKİN SAYISAL BİLGİLER								
İLLER	OSMANLI DEVLETİ OKULLARI				GAY. MÜS. OKUL. YAB. DEV. OK.			
	İDADI		RÜŞTİYE		İLK-ORTA		İLK-ORTA	
	Okul S.	Öğr. S.	Okul S.	Öğr. S.	Okul S.	Öğr. S.	Okul S.	Öğr. S.
Adana	1	213	11	855	9	1393	6	427
Ankara	4	378	16	736	21	4510	-	-
Aydın	5	695	44	2212	90	10876	15	3719
Bağdat	2	337	8	901	5	612	2	-
Beyrut	5	529	12	533	8	832	21	-
Bingazi Sancağı	-	-	1	-	-	-	-	-
Bitlis	-	-	6	258	7	855	-	-
Bosna	-	-	4	280	1	150	-	-
Cezayiri Bahr-i Sefid	2	210	5	130	44	6570	2	72
Çatalca Sancağı	1	101	1	33	7	1030	-	-
Diyarbakır	1	51	11	748	6	640	1	65
Edirne	7	947	22	1442	50	4053	2	159
Erzurum	2	420	12	1149	4	453	-	-
Haleb	1	210	17	1284	34	1572	9	627
Hüdavendigâr	5	828	35	2194	34	5489	6	655
İşkodra	-	-	5	344	-	-	-	-
İzmit Sancağı	1	115	7	396	17	4270	2	-
Kal'a-i Sultaniye San.	1	126	4	147	7	730	-	-
Kastamonu	3	303	23	1536	10	595	-	-
Konya	1	106	29	1784	43	5558	-	-
Kosova	1	121	24	1545	12	2439	-	-
Kudüs Sancağı	1	81	3	164	7	554	-	-
Mamüretülâziz	1	53	17	892	20	894	5	260
Manastır	2	163	17	1277	57	5065	1	30
Musul	1	303	6	264	1	30	1	45
Selanik	3	349	15	1178	51	7090	7	902
Sivas	2	205	22	1746	-	-	-	-
Suriye	3	477	5	908	5	260	13	?
Trabzon	2	305	22	1542	31	1331	2	137
Van	-	-	9	157	7	776	3	211
Yanya	1	134	11	358	79	4628	-	-
Zor Sancağı	-	-	1	110	-	-	-	-
<b>TOPLAM</b>	<b>60</b>	<b>7671</b>	<b>425</b>	<b>27130</b>	<b>667</b>	<b>73255</b>	<b>98</b>	<b>10246</b>

Osmanlı Devleti'nde Maarif Nezareti (Milli Eğitim Bakanlığı) konuyu incelemeye alarak bazı tedbirler getirecektir. Böylece bu alandaki yozlaşma kısmen de olsa önlenmiş olacaktır. Konunun tamamen kontrol edilmesi süreci ise Türkiye Cumhuriyeti kurulduktan sonra mümkün olabilecektir. Bu konudaki gelişmelerin ayrıntılarını ilerideki paragraflara bırakarak, şimdi biraz daha gerilere dönerek bu noktaya nasıl gelindiğini araştıralım.

Anadolu Selçuklu Devleti gelenekleri esas alınarak kurulmuş olan Osmanlı Beyliği ile 1299 yılında başlayan *Osmanlı İmparatorluğu* sürecinde, eğitim ve bilim alanındaki en üstün duruma, XV.yy. da, yedinci Osmanlı padişahı Fatih Sultan Mehmet zamanında ulaşılmıştır. Üst düzeyde eğitim kurumları olan medreseler, bu dönemde, en başarılı çalışmaları yapmışlardır. Bütün Osmanlı top-raklarında yaygın olarak görülen bu eğitim kurumları, daha çok dini eğitim vermektedirler. Bunların da çeşitleri bulunmaktadır :

- *Darü'l-Hadis Medreseleri,*
- *Darü'l-Tıp Medreseleri,*
- *Darü'l-Kurra Medreseleri.*

Bunlar *ihtisas medreseleri* olup, pozitif bilimlerle belirgin bir ilişkileri yoktur. Normal medreselerde okutulan dersler ise iki grup oluşturmaktadır :

- Dini Bilimler : *Kur'an, Hadis, Fıkıh, Tefsir, Kelam, ...*
- Diğer Bilimler : *Aritmetik (Hesap), Hendese (Geometri), Tıp, Astronomi, ...*

Bu dersler medreseden medreseye çeşitlilik göstermektedir. Her medresede bir müderris bulunmakta (nadiren iki müderris olabilmektedir) ve onun ilgi alanı ne ise ona göre dersler okutulmaktadır. Genelde okutulan dersler şunlardır :

- *Gramer (Arapça dili ve bilgisi),*
- *Sarf İlmi (biçimbilim),*
- *Nahiv İlmi (tümcebilim),*
- *Kelam İlmi (söz söyleme, güzel konuşma, hitabet),*
- *Mantık İlmi (O devir için Aristo mantığı),*
- *Abad İlmi (bayındırlık, sosyal bilim),*
- *Bedi'îlmi (estetik bilimi),*
- *Maani İlmi (anlatımbilim),*
- *Beyan İlmi (anlatımbilim),*
- *Hey'et İlmi (astronomi, gökbilim).*
- *İlm-i Nücum (yıldızlar bilgisi) .*

Dersler genelde Osmanlıca yapılmaktadır ama genelde Kur'an dili olması nedeniyle eğitimde ağırlıklı olarak Arapça kullanılmaktadır. XVIII.y.y.a gelinceye kadar Latin alfabesi ile tanışmak olanaklı olmamıştır.

Medreseler Fatih Sultan Mehmet'den sonra giderek yozlaşacak ve eğitim gücünü yitirecektir. Sadece din adamı yetiştiren birer okula dönüşeceklerdir ki,

Osmanlı Devleti'nin çöküşe geçmesindeki öncelikli nedenlerden biri budur. Osmanlı Devleti siyasi tarihi incelenirse, bütün bu oluşumlar arasında birebir ilişkiler kurulabilecektir. Medreseler yozlaşınca devleti yönetecek çapta güçlü devlet adamları yetişememiş, saraydan yönetilen bir ülkenin uçsuz bucaksız topraklarına olan egemenliği, günden güne zayıflamıştır. Avrupa içine korku salan Osmanlı, bir zaman sonra toprakları işgal edildiğinde, sesini bile çıkaramayan, kendisine dayatılan her anlaşmayı kabullenen, bir devlet durumuna düşecektir. Nihayet gerçek kabullenilmiş ve Avrupa'ya karşı koyabilmek için onlar gibi olmak gerektiğine karar verilmiştir. Denizlerdeki egemenliğini çoktan yitiren Osmanlı Devleti, artık bir kara ülkesi olmuş, bu da onun en önemli zafiyetlerinden birini oluşturmuştur. Böylece *Duraklama Devri (1579-1683)* başlamıştır.

Bu sürecin ilk belirtisi, artık Osmanlı Devleti'nin Avrupa Devletlerinden üstün olduğu iddiasının son bulmasıdır. Bu süreçte Osmanlı, durmadan toprak kaybedecektir. 1683 yılı ile birlikte *Gerileme Devri* başlamıştır. Bu süreç öncesinden de ağır koşullar içermektedir. Osmanlı Devleti'nin gücü giderek tükenmekte ve özellikle bu sürecin sonu, onun felaketini hazırlayan yıllara gebe bulunmaktadır. 1912 de Balkan savaşı ile hızlanan bu süreçte, ardarda devam edecek savaşlarla, İstanbul'un ve Osmanlı'nın Balkanlardaki topraklarının neredeyse tamamına yakını işgal edilmiştir. İstanbul'u terk eden ve düşmana teslim olan son Osmanlı padişahı Vahdettin ile bu tarih devleti, ne yazık ki tarihe gömülmüş olmaktadır. Bu gerçek, 30 Ekim 1918 günü taraflarca imzalanan *Mondoros Antlaşması* ile belgelendirilmiş olmaktadır.

Avrupalılaştırma sürecinde en hareketli alan *eğitim* ve *eğitim kurumları* düzeyinde olmuştur. Yukarıda şekillendirilen eğitim hareketleri XVIII.y.y.itbariyle bir ivme kazanacak ve bir çok eğitim kurumu ardarda faaliyete geçirilecektir. Bu kurumları ikiye ayırarak incelemek yararlı olacaktır :

- Asker nitelikli okullar,
- Sivil nitelikli okullar .

Başlangıçta her türlü inisiyatif ve denetleme saraya ait olduğu için öncelik askeri nitelikli okullara verilmiştir. Bundan amaç bu okulların kontrolünün saray tarafından yapılacak olmasıdır. Bu okullarda eğitim alan öğrenciler saray hesabına çalışacaklardır.

Bu nitelikteki okulların ilki *Hendesehane*'dir. 1733 yılında faaliyete geçen bu okul bir tür *mühendislik mektebi*'dir. Fransa'da bu okulların benzerlerine şu ad verilmektedir : *Corps des Mathématiciens*. O tarihlerde bu tür deyimler Osmanlı'ya çok yabancıdır ve ancak *mühendishane* ile yetineceklerdir. Bu okul o tarihte, ilginç bir kişiliği olan ve Avrupa kökenli Humbaracı Ahmet Paşa tarafından kurulmuştur. Hendesehane, çalışma alanı ve konuları ile Avrupa standardına çok yakın düzeyde teknik eğitim veren bir eğitim kurumu olması bakı-

mından, Osmanlı eğitim sistemi içinde özel bir yere sahiptir.

Bu okulda matematik dersleri veren ilk hoca Yenişehir müftüsü Hacı Mehmet Efendizade Said Efendi'dir. Said Efendi'nin matematik ve astronomi ile ilgili telif ve çeviri kitapları bulunmaktadır.

Hendesehane'nin ömrü çok uzun olmamıştır. Bu okulun bağlı olduğu ulufeli humbaracıların yeni konmuş olan talimlerden pek hoşlanmamaları üzerine isyan etmeye kalkışmaları okulun kapatılmasının bir nedeni olarak gösterilmiştir. Buna rağmen bu okul, kendinden sonra daha gelişmişlerinin gerçekleşmesine öncelik ettiği için önemszenmiştir.

Hemen sonraki süreçte ortaya çıkan okulların eğitim amacı ve buna bağlı olarak yapılandırılmasıyla ilgili iki tür okuldan söz edilebilecektir :

- Teknoloji üreten okullarda eğitim ;
- Harp sanatı öğretilen okullarda eğitim.

Bunlardan ilkinde *Tophane, Baruthane, Tersane vb.* kurumlar ; ikincisinde ise *Askeri liseler, Kara ve Deniz Harp okulları, vb.* kurumlar sayılabilecektir. Bir de askeri nitelikli olmakla birlikte harp sanatından öncelikli olarak tıp öğrenimi verilen *Askeri Tıp Okulu*'ndan söz edilebilir. Bu okulların hepsinde Avrupa'daki benzerlerine denk eğitim programları uygulanmaktadır. Eğitimde yer alan derslerin bir kısmı diğer ülkelerden gelen uzmanlar ve öğretmenler tarafından verilmektedir. Yabancı dil öğrenme isteği giderek yaygınlaşmaktadır.

Bu tür okulların açılması sancılı bir sürecin başlamasına neden olacaktır. O zamanlara kadar el işleri imalat ile geçinen zanaatkar ve esnaf, artık *imalat sürecine* girildiğinden, bu yeni duruma ayak uydurmada zorlanacaktır. Bu geçiş dönemini, küçük ölçekli üretim esasına dayalı çalışan, Loncalara mensup esnaf gerçekleştirecektir.

Bu kurumlar içinde özellikle sanayi amaçlı olanlar III.Mustafa (1757-1774) ile III.Selim (1789-1807)'in ıslahat hareketleri sırasında ortaya çıkacaktır. Bu süreç IV.Mustafa (1807-1808) ve II.Mahmud (1808-1839)<sup>(\*)</sup> 'un hükümlerinde azalacak ve askeri okul türleri yaygınlaşmaya başlayacaktır.

Bu okul türleri içinde en yaygın olanı *askeri liseler*dir. İlk kurulan askeri okul, 1846 yılında Bursa'da *Işıklar Askeri Lisesi* adıyla faaliyete geçmiştir. Keza Tokat'ta açılan bir başka askeri lise, bu ilin adıyla anılıyordu. *Tokat Askeri Lisesi* 1927 yılına kadar hizmet vermiştir. *Erzincan Askeri Lisesi* uzun yıllar hizmet vererek Türk ordusuna subay yetiştiren bir askeri okul olmuştur. 1964 yılı itibarıyla faaliyetine son verilmiştir. *Maltepe Askeri Lisesi* de 1929-1949 yılları arasında faaliyet göstermiştir. Bunlar arasında en uzun ömürlü olanı hiç kuşkusuz *Kuleli Askeri Lisesi* olmuştur.

---

(\*) Buradaki tarihler, padişahların saltanatta kaldıkları yılları göstermektedir.

*Kuleli Askeri Lisesi* ilk kurulduğunda, günümüzde Galatasaray Lisesinin bulunduğu yerde, tamamen yandıktan sonra yeniden inşa edilen (günümüzde bilinen) binada faaliyete başlamıştır. 1846 yılında kurulan okulun adı *Mektebi Fünunu İdadi*'dir. İstanbul'un işgali yıllarında sürekli yer değiştiren bu askeri okulumuz, yer aldığı Çengelköy'deki kuleleri olan bir binaya yerleşince, okulun adı da buna izafeten *Kuleli Askeri Lisesi* olarak değiştirilmiştir. Buraya 1872 yılında yerleşilmiştir.

Askeri liselerin eğitiminin temel amacı, Türk ordusuna subay yetiştirmek üzere, Kara ve Deniz Harp Okulları'na ve benzeri diğer kurumlara nitelikli insan göndermektir. Osmanlı Devleti'nin tam da gerileme ve çöküş yıllarına rastlayan bu sürelerde çağdaş eğitime yönelmiş okullar açılmış olması, ülkeyi yöneten zihniyetle tam bir çelişki sergilemektedir. Bütün bu olumlu gelişmelere karşın hala direnen bir ulema sınıfı vardır ki onların bazı marifetlerine değinmeden geçmek, bu zamanda yaşananları anlamak bakımından bir eksiklik olacaktır. Öyle ki Osmanlı'da teşrih (otopsi) yasak olduğundan, koskoca padişah bir tıp okulunun açılması işini, bu insanlardan korktuğu için, azınlıklardan isteyecektir. XVI.y.y.sonlarında, sadece düşünce ve inançlarından ötürü üç kişi idam edilmiştir. Bunlardan biri İstanbul'da Behram Kethüda müderrisi olan Nadajlı Sarı Abdurrahman adlı bir bilim adamı, bir öğretmendir. O'nun suçu, derslerinde evrenin sonsuzluğu ve evrendeki tabiat yasaları hakkında açıklama yaparken tabiat yasaları üzerinde herhangi bir gücün olamayacağını söylemesi ve öğretmeye kalkışmasıdır. Böylece O, *Allah*'ı inkar eden bir zındık ve bir günahkardır. Öyleyse 'katli vacibdir' denilerek, 1601 yılında idam edilmiştir.

Osmanlı'ya matbaa ancak icadından yaklaşık 50-60 yıl sonra girebilecektir. O da ancak yahudi, rum ve ermeni vatandaşların girişimleri ile sağlanacaktır. Osmanlı'da ilk matbaayı kuranlar musevilerdir. 1567 de ermeniler, 1627 de de rumlar kendi matbaalarını çalıştırmaya başlamışlardır. Oysa Osmanlılar *istinsah yoluyla* yapılan çoğaltma işine, etraflarındaki bu tür teknik gelişmelere aldırmadan, bildikleri gibi devam etmektedirler. 'El yazısıyla çoğaltma' işini yapan bir katip sınıfı vardır ve bir ara bunların sayısı, sadece İstanbul'da 90000 e kadar ulaşmış bulunmaktadır. Osmanlı'da ilk matbaa İbrahim Müteferrika tarafından 1726 yılında kurulacaktır. Matbaa sadece din konulu kitaplar basmaktadır. Esasen Osmanlı toplumunun din dışı konulardaki kitapları okuma isteği, neredeyse sıfırdır. Bu durum ancak XIX.y.y.dan sonraki süreçte, biraz olsun değişmeye başlayacaktır.

XIX.y.y.öncekilerine göre bu gibi konularda daha iyimser yaklaşımlar göstermiş olsa bile, öyle örneklerle karşılaşmaktadır ki, hala Osmanlı'daki taassub kendini zaman zaman ele verebilmektedir. Ancak artık aydınlık güçler giderek duruma daha egemen olabilmektedirler. Bu süreçte saray gücünü hayli yitirdi-



ğinden, devletin işleyişinde başkaca karar mevkileri bu gibi konuları kontrol edebilmektedir. Bunlardan biri, daha önce sözü edilmiş olan *Francophonie Harekatı*dır. Bu süreçte açılan yabancı devlet okulları *Maarif Vekaleti (Milli Eğitim Bakanlığı)* tarafından denetlenmeye başlanmıştır. Bunlar için çıkarılan bazı kararlar, bu okulların amaçları dışında faaliyet göstermelerini engellemiştir.

Encümen-i Daniş padişah II.Mahmut zamanında kurulmuş bir denetleme kurumudur. Daha çok eğitim ile ilgili konuları düzenleyen, programlayan ve işleyişini denetleyen bir kurum olarak yaşama geçirilen *Encümen-i Daniş*, 1851 yılında faaliyete başlamıştır. Onun öncesinde, Gülhane Hattı Hümayunu'nun yürürlüğe girdiği yıl faaliyete başlayan *Meclis-i Umur-u Nafia* ile 1845 yılında kurulmuş olan *Meclis-i Muvakkat* adlı kurumlar vardır. Encümen-i Daniş adlı kurumun görevleri şunlardır : 'Doğu ve batı dillerindeki bütün kıymetli eserlerin Türkçeye çevrilmesi, halkın anlayabileceği şekilde eserlerin dilinin sadeleştirilmesi ve hazırlanacak eserlerin ücretinin padişahın ihsanı olarak karşılanması...' Bu kurum başlangıçta bir kaç yıl ciddi ve önemli çalışmalar gerçekleştirmiştir. Ancak ortaya sadece iki eser çıkabilmiştir. Onlar da şunlardır :

- *Osmanlı Tarihi (Cevdet Tarihi – Tamamı 12 cilt olmasına karşın ancak 3 cildi yayımlanmıştır.)*
- *Osmanlı Devleti Tarihi (Hammer Tarihi – Tamamı 12 cildir.)*

Büyük beklentilerle kurulan bu kurum kısa sürede çalışamaz hale gelecek ve hayal kırıklığı yaşanacaktır. Kurum yöneticilerinin yetkin kişiler olmamaları ve araya yine menfaat ilişkilerinin sokuşturulması sonucu, kurum gerçek işlevini yapamaz hale gelecek ve nihayet 1862 yılında varlığına son verilecektir.

Görülüyor ki Osmanlı'da iyi niyetli girişimler vardır ama ne yazık ki pek çok örneğinde görüldüğü gibi, toplum yararına işlevi olan bu tür kurumların, ne yazık ki devamlılığı sağlanamamaktadır.

Bunlara benzer bir örnek de *Darülfünun* gerçeğidir. Osmanlı'da medreselerin de üstünde ve bir yükseköğretim kurumu düzeyinde açılması düşünülen eğitim kurumu *Darülfünun* olmuştur. Avrupalılaştırma gayreti içinde olan Osmanlı'nın tüm zamanlarında hiç olmamış olan bir eğitim kurumu, ilk kez, 14 Ocak 1863 günü faaliyete başlayacaktır. 1846 yılından itibaren kuruluş çalışmaları başlatılan bu kurum, ancak 17 yıl sonra gerçekleştirilecektir. İstanbul'da faaliyete geçen bu okul, 1865 yılında çıkan bir yangında tamamen kül oluyor ve eğitim ve diğer etkinliklerine bir süre ara vermek zorunda kalıyordu. Kurum beş yıl içinde yeniden düzene konulacak ve 1870 yılında yeniden açılacak ve bu kez adı *Darülfünun-u Osmani* olacaktır. Türbe civarındaki bir binada faaliyete geçen bu ikinci Darülfünun'da, sadece üç bölüm bulunmaktadır :

- *Felsefe ve Edebiyat Bölümü,*
- *Hukuk Bölümü,*
- *Tabii Bilimler ve Matematik Bölümü.*

Bu Darülfünun'un emini (rektörü) Yanyalı Hoca Tahsin Efendi'dir. Sınavla alınmış 450 öğrenci ile öğrenime başlanılmıştır.

Darülfünun'da yapılan dersler ve bazı deneyler tepki çekmeye başlayacaktır. Örneğin bir deney sırasında 'havasız ortam' anlatılmaya çalışılırken, havası boşaltılmış bir fanus içine konan bir güvercinin ölümüne bırakılması ya da 'peygamberliğin bir sanat olduğu' şeklinde bir beyanda bulunulması ; hatta dünyanın yuvarlak olduğunun, öküzün boynuzlarında değil de uzayda güneş sistemi içinde boşlukta durduğunun öğretilmesi, bardağı taşıran damlalar oluyordu. Tutucu çevrelerin ve din ulemasının hiç hoşuna gitmeyen bu tür havadisler nedeni ile Darülfünuna karşı tepkiler çoğalmaya başlayacak ve sonunda Darülfünun pa dışah fermanıyla kapatılacaktır. Böylece, ikinci deneme de, iki yıl içinde son bulmuş olacaktır. Demek ki Osmanlı ne kadar Avrupalılaşıyoruz dese de, yapılan derslerin ve uygulamalarının şer'i hükümlere uyup uymadığı denetlenmekte ve pozitif bilim anlayışı, ne yazık ki bu bağnaz anlayışa boyun eğmek zorunda kalmaktadır. Bu o kadar güçlü bir saldırıdır ki, sadece okulun kapatılması ile sınırlı kalmayacak ; güvercin deneyini yapan hoca yurt dışına sürülecek, rektör olan Hoca Tahsin Efendi görevinden alınacak ve Darülfünun'un faaliyetine 1872 yılında son verilecektir.

1900 yılında, yani aradan 28 yıl geçtikten sonra yeni bir darülfünun denemesi yapılmaya çalışılacaktır. Bu kez adı *Darülfünun-u Şahane* olan bu okulun adına böylece, padişahın sıfatı da katılmış olmaktadır. 1 Eylül 1900 günü faaliyete başlayan bu okulda, bu kez öncekinden farklı düzenlemeler yapıldığı gözlenecektir. İlk kez *Fakülte* deyiimi kullanılacak ve daha farklı oluşumlara yer verilecektir. Örneğin, Mülkiye, Hukuk ve Tıbbiye bağımsız birer okul olarak teşkilatlanırken, fakülteler ise şöyle düzenlenmiştir :

- *Yüksek Dini İlimler Fakültesi (Ulum-i Aliye-i Diniye),*
- *Fen Fakültesi (Ulum-i Riyaziye ve Tabiiye),*
- *Edebiyat Fakültesi (Filolojiler).*

Edebiyat Fakültesi'ndeki filolojilerde şu diller bulunmaktaydı : 'Türkçe, Arapça, Farsça, Fransızca, İngilizce, Almanca ve Rusça'.

Bazı çevreler, bu tür gelişmelerden oldukça rahatsızdır. Önceki örneklerine göre hayli ileri düzeyde bir kurumlaşma görülmektedir. Burada ders verecek olanlar, eğitim bakanlığınca seçilecek ve saraya aday olarak gösterileceklerdir. Artık padişah adına hizmet veren bu kurumun öğretmenleri de padişahın onayı ile göreve başlayabileceklerdir. Özellikle Hukuk Fakültesi'nin kurulması ve bir okul düzeyinde bırakılması eleştiri almıştır. Ayrıca bu kurum çalışmalarında esasen özgür de değildir. Çünkü gerek yönetsel ve gerekse bilimsel yönden özerklikten yoksun bulunmaktadır. Fen Fakültesi içinde sadece Matematik ve Tabiat bilimine yer verilmiş ; astronomi ve fizik gibi konular yok sayılmıştır.

Oysa özellikle *astronomi* Osmanlı'da en çok ilgi duyulan bilim konusu olmuştur ve matematikçilerin tamamına yakını da, esasen astronomi kökenlidir.

Darülfünun bir ara yine kapatılacak ve bir süre sonra, 1908 yılında ilan edilen Meşrutiyet ile birlikte, bir kez daha açılacaktır. Bu dördüncü denemedir ve bu kez de adı *Darülfünun-i Osmani* olmuştur. Bu demektir ki, padişahın anlı şanlı sıfatı, okulun adından düşülmüştür. Bu yeniden yapılanmada, eski fakültelere ilaveten

- *Hukuk Fakültesi,*
- *Tıp Fakültesi,*

eklenmiş olmaktadır. Böylece fakülte sayısı beşe çıkarılmıştır. Darülfünun ilk kez bir üniversite gibi iş görmeye başlamıştır. Bu oluşumda Maarif Nazırı (Milli Eğitim Bakanı) Emrullah Efendi'nin büyük katkıları olmuştur. Özellikle 1914 yılında 20 kadar Alman bilim adamının ve akademisyenin bu kurumun çeşitli fakültelerinde görev almaları önemli bir güç oluşturmuştur. Kuruma Avrupalı bir görüntü kazandırmıştır. Ancak bu kişilerin, 1918-1919 yıllarında, topluca Darülfünunu terk etmeleri üzerine hayli sıkıntılı günler yaşanacaktır. Bu hareket üniversiteyi çok zor durumda bırakacaktır.

Darülfünun ile ilgili son gelişme, 1923 yılında Cumhuriyetin ilanı ile birlikte, artık bunun bir cumhuriyet kurumu olmasıdır. Böylece cumhuriyetin kurulduğu yıl, Türkiye Cumhuriyeti bir tane de olsa, bir yükseköğretim kurumuna sahiptir. Ama ne yazık ki bu kurum, geçecek on yıl içinde hiç bir varlık gösteremeyecek ve cumhuriyet devrimlerine uygun heyecanı kavrayamayacaktır. Tam on yıl süre ile işlevini olduğu gibi devam ettirecektir. Nihayet 1933 yılında *Üniversite Reformu* gerçekleştirildiğinde, Darülfünun gerçeği de, tarihin tozlu sayfalarındaki yerini almış olacaktır.

Son Darülfünun, cumhuriyet hükümetleri tarafından yeniden düzene konulacak ve bu kez *İstanbul Darülfünunu* adını alacaktır. Bu kurum, o tarihlerde boşalan ve önceden Harbiye Nezareti (Milli Savunma Bakanlığı) olarak kullanılan, şimdiki İstanbul Üniversitesi Merkez Kampüsündeki ön binaya yerleşecek ve eğitim ve öğretim etkinliklerine burada devam edecektir. Başkentin Ankara olması ve adı geçen bakanlığın başkente gitmesi nedeniyle boşalan bu tarihi bina böylece değerlendirilmiş olmaktadır. Yeni kurulan Darülfünun'da bu kez dört fakülte vardır :

- *Hukuk Fakültesi,*
- *Tıp Fakültesi,*
- *Edebiyat Fakültesi,*
- *Fen Fakültesi.*

Burada din ile ilişkilendirilebilecek bir fakülteye yer verilmemiş olması dikkat çekmektedir. Bu kurum 1933 yılına kadar faaliyetine bu şekilde devam edecektir.

1923-1933 arasındaki on yıllık süre, Türkiye Cumhuriyeti'nin tam anlamıyla yeniden kurumlaştığı ve demokratik ve laik bir devlet olmanın gereklerine uygun yasallaşmaların sağlandığı, en önemli süreçtir. Başta büyük önder Atatürk olmak üzere, devlet yönetiminde görev alanlar, canla başla çalışarak, 12 yıl kesiksiz devam eden bir savaşın yorgunluğunu ve yoksunluğunu tam olarak üzerinden atamamışken, 24 Temmuz 1923 günü imzalanan Lozan Antlaşması sırasında yaşanan gerçekler, bütün bir Türk halkı için bir onur vesilesi haline gelmiştir. Bu antlaşmaya karşı taraf olarak imza koyan devletlerin küçümser sözleri, gereken yanıtı kısa sürede almıştır. Elbette derlenip toparlanmak o kadar kolay olmamıştır. Altı yüz yıl bir ümmet olarak yaşayan fakir halktan, bir günde *millet* yaratmak, kimseden beklenemezdi. Ancak bu, yukarıda sözü edilen on yıllık sürede sağlanacaktır. Gerçekte bu bir mucizedir. Gerçek mucize ise, kazanılan *İstiklal Savaşı*'dir.

Atatürk'ün ünlü *Onuncu Yıl Nutku*, bu sürece ışık tutan en önemli belgedir. O nutuk, adeta Türkiye Cumhuriyeti'nin kurtuluş ve kuruluş öyküsüdür.

Henüz cumhuriyet kurulmadan ve istiklal savaşının devam ettiği yıllarda Atatürk, bir yandan da geleceğin Türkiye için, gerekli hazırlıkları yapmaktadır. O sık sık öğretmenlerle bir araya gelmekte, onları yönlendirmekte ve gelecekteki görevleri için, şimdiden hazırlamaktadır. Yeri gelmişken, bu toplantılardan birindeki konuşmalarını izleyerek, bir fikir edinmek olanaklıdır.

Atatürk, 27 Ekim 1922 günü Bursa'da öğretmenlere şöyle seslenmektedir :

“ ...*Bir toplumun hastalığı ne olabilir ? Ulusu ulus yapan, ilerletip aydınlatan güçler vardır ; düşünce güçleri ve toplumsal güçler...*

*Düşünceler anlamsız, mantıksız uydurmalarla dolu olursa, o düşünceler hastalıklıdır. Bunun gibi toplumsal yaşam akıl ve mantıktan yoksun, yararsız ve zararlı bir takım inançlar ve geleneklerle dolu olursa, o toplum kötürüm olur.*

*Önce düşünce ve toplum güçlerinin kaynaklarını temizlemekle işe başlamak gereklidir. Ülkeyi, ulusu kurtarmak isteyenler için, yurt sevgisi, iyi niyet, özveri en zorunlu niteliklerdendir. Ama bir toplumu çağın gereklerine göre ilerletebilmek için bu nitelikler yetmez, bu niteliklerin yanında bilim ve teknik gereklidir.*

*Bilim ve teknik girişimleri (için) okul gereklidir. Okul adını hep birlikte saygı ile ağırlayarak analım. Okul genç kafalara insanlığa saygıyı, ulus ve ülkeye sevgiyi, şerefi, bağımsızlığı öğretir. Bağımsızlık tehlikeye düştüğünde onu kurtarmak için izlenmesi uygun olan en iyi yolu belletir... Ülke ve ulusu kurtarmaya çalışanların aynı zamanda mesleklerinde birer namuslu uzman ve birer bilgin olmaları gerekir. Bunu sağlayan okuldur.*

*...Ulusunu yetiştirmek için asıl olan okullarımızın, üniversitelerimizin kurulmasında (bilim ve teknik ilkelerini kılavuz yapacağız)...Ulusumuzun siyasal, toplumsal yaşamında, ...düşünce eğitiminde de kılavuzumuz bilim ve teknik olacak-*

tır... Okulun vereceği bilim ve teknik sayesinde ki Türk ulusu, Türk sanatı, ekonomisi, Türk şiir ve edebiyatı, bütün güzel yatırımlarıyla gelişir.

... Bir ulusun gerçek kurtuluşu ancak böylece olur...Bence (eğitim) programımızın temel noktaları ikidir :

1. Toplumsal yaşamımızın gereksinmelerine uyması,
2. Çağın gereklerine uygun düşmesi...

Hiçbir mantıksal kanıta dayanmayan, bir takım geleneklerin, inançların korunmasında direnen ulusların ilerlemesi çok güç olur, belki de hiç olamaz.İlerlemede kayıtları, koşulları aşamayan uluslar, yaşamı akla uygun ve işlemsel olarak gözlemliyemezler. Yaşam felsefesini genişliğine gören ulusların egemenliği ve tutsaklığı altına girmeye mahkum olurlar.

Hanımlar ! , Beyler !

İtiraf edelim ki biz üç buçuk yıl öncesine değin, cemaat halinde yaşıyorduk. Bizi istedikleri gibi yönetiyorlardı. Dünya bizi temsil edenlere göre tanyordu. Üç buçuk yıldır, tamamiyle ulus olarak yaşıyoruz..."

Atatürk'ün eğitim konusundaki bu düşünceleri ve 'eğitim ve öğretimin birleştirilmesi' ilkesinin zaman geçirilmeden bir an önce yürürlüğe sokulması isteği ve iradesi, bu konuların sürekli olarak gündemde kalmasını sağlamıştır. Ancak Atatürk öylesine bir taktik uygulamaktadır ki, hem eğitim politikalarını yerine oturtur ve pekiştirirken, diğer yandan da öğretmen yetiştirilmesi konusundaki girişimleri planlayarak, geleceği güvenceye almaya çalışmaktadır. Çünkü her konuda olduğu gibi, kuşkusuz eğitim konusunda da, bir alt yapı oluşturulması, en başta gelen hizmetlerden olmaktadır. Yukarıda eğitim politikalarını düzenleyen konuşmasından örnekler verdiğimiz Atatürk, bakın öğretmenlere seslenirken onlara neler söylemektedir. Bu sesleniş, 22 Eylül 1924 günü, yani cumhuriyetin ilanından neredeyse bir yıl sonra, Samsun'da, yaptığı bir söylevde dile getirilmiştir : (\*)

“ Öğretmenler !

Yeni kuşağı ; cumhuriyetin özverili öğretmen ve eğitimcileri, sizler yetiştireceksiniz ; yeni kuşak sizin eseriniz olacaktır...Cumhuriyet ; düşünce, bilim, teknik, beden bakımlarından güçlü ve yüksek karakterli koruyucular ister.Yeni kuşağı bu nitelik ve yetenekleriyle yetiştirmek sizin elinizdedir.

Öğretmenler !

Erkek ve kız çocuklarımızın aynı yoldan, bütün öğrenim derecelerindeki öğretim ve eğitimlerinin işlemsel olması önemlidir. Ülke çocukları, her öğrenim derecesinde, ekonomik yaşamda etkin, verimli ve başarılı olacak biçimde donatılmalıdır.Ulusal ahlakımız, uygar ilkelerle ve özgür düşüncelerle beslenip güç-

(\*) Özer OZANKAYA, *Türkiye'de Laiklik*, Cem Yayınevi, 1990, İstanbul, s. 235

*lendirilmelidir. Bu çok önemlidir ; özellikle dikkatinizi çekerim... Korkutma temelinde dayalı ahlak, bir erdem olmadıktan başka, güvenilir de değildir. “*

İşte tam burada, Atatürk'ün özdeyiş haline gelmiş o ünlü sözleri yer almaktadır ; anımsayalım :

*“Dünyada herşey için, uygarlık için, başarı için en doğru yol gösterici bilimdir, fendir. Bilimin ve fennin dışında yol gösterici aramak, aymazlıktır, bilgisizliktir, sapkınlıktır. Yalnız bilimin ve fennin yaşadığımız her dakikadaki aşamalarının evrimini kavramak ve ilerlemelerini zamanla izlemek şarttır. Bin, ikibin, binlerce yıl önceki bilim ve teknik dilinin çizdiği ilkeleri, şu kadar bin yıl sonra bugün aynen uygulamaya kalkışmak, kuşkusuz bilim ve tekniğin içinde bulunmak değildir. “*

Bu sözler bütün içtenliğiyle akıp gitmektedir. O'nun bu seçkin görüşleri Türk milletinin değişmez bir anlayışı olarak, bilim ve eğitim dünyamıza tam olarak yansıtılmıştır. Türkiye Cumhuriyeti hükümetleri eğitim politikalarını oluştururken, bu ilkeleri daima gözönünde bulundurmuşlardır.

Bilinmektedir ki Türk insanının geleceği, ancak sağlıklı ve sağlam bir eğitim ile güvence altına alınabilecektir. Bu nedenle bütün bu işlerin tek elden yürütülmesi ve programlanması gerekmektedir. Bu işi ise Milli Eğitim Bakanlığı üstlenecektir. Çağ dışı olan her türlü öğretim kurumu kapatılmıştır. Bu amaca uygun yapılan çalışmalar sonunda, 3 Mart 1924 günü *Eğitimin Birliği İlkesi* etrafında kenetlenilecektir. Böylece ülkenin her tarafında, kız ve erkek ayırımı yapılmaksızın, her kademedeki eğitim kurumunda aynı programlar uygulanacaktır. Halifeliğin kaldırılması ve laik düzene geçilmesiyle, din ve devlet işleri birbirlerinden ayrılmıştır. Harf ve yazı devrimiyle, artık Arapça yazıp okumaktan kurtulmuş, yeni Türk Alfabesi kullanılmaya başlanmıştır.

Bu gelişmelerden rahatsız olan, geleneklerine bağlı bir kesim vardı kuşkusuz. Onlar huzursuz oldukları bu durumu dile getiriyor (getirebiliyor), medreslerin yani din eğitimi yapılan okulların yeniden açılmalarını istiyorlardı. Atatürk bu kimselere verdiği yanıtta şöyle diyordu :

*“ Sizler okul istemiyorsunuz ; oysa ulus onu istiyor. Bırakınız artık bu zavallı ulus, bu ülke çocukları yetişsin. Medreseler bir daha açılmayacaktır. Ulusa okul gerekmektedir. “*

2 Mart 1926 günü yürürlüğe giren 789 sayılı yasa, *Maarif Teşkilatı Hakkında Kanun* başlığını taşımaktadır. Böylece ilk kez, bir birleştirici temel yasaya kavuşulmuş olunmaktadır. Bu yolla, çağ dışı olan dersler ve konular, eğitim dışına çıkarılmıştır. Yerine çağdaş programlar düzenlenmiştir. Okulların açılması, kapanması ; programlarının yenilenmesi, öğretmenlerin görevlendirilmeleri ve özlük hakları bu bakanlığın inisiyatifi haline gelmiştir. Öğretmen yetiştirilmesi politikaları oluşturulacak ve eğitimin kalitesinin artırılması için gerekli yatırım-

ların planlanması bu bakanlıkça yapılacaktır.

İlk on yıl içinde gerçekleştirilen devrimler arasında kuşkusuz en önemlisi yeni bir devlet dili ve yazısı çalışmalarıdır. Bu nihayet gerçekleştirilecek ve İstanbul'da Sarayburnun'da bizzat Atatürk tarafından Türk halkına duyurulacaktır. Tarihimizde *Harf Devrimi* olarak anılan bu gelişme, 9 Ağustos 1928 günü halka açıklandıktan sonra, 1 Ekim 1928 günü yürürlüğe giren 1353 sayılı yasayla gerçek olacaktır. *Halk Mektepleri* kurulacak ; bütün bir Türk halkı, erkek ve kadın demeden, altı ay gibi kısa bir sürede, bu yeni alfabeyi öğrenecektir.

Eğitim ve öğretimin *laikleşmesi kavramı* da en az önceki devrimler kadar gerekli ve zorunluymuştu. Çünkü o güne kadar yapılan eğitimin ne olduğu ve ülkeyi nereden alıp nereye götürdüğü ortadaydı. Atatürk'ün baştan beri kafasında sıraladığı devrimler arasında bu konu da kuşkusuz önemli bir yer tutmaktadır. Hatta denilebilir ki henüz cumhuriyetin kurulması aşamasına gelinmeden çok önce O, 16 Temmuz 1921 günü, tam da Sakarya meydan savaşının yaşandığı o günlerde, bu konuda bakın neler düşünüyor ve bunları eğitim işleriyle ilgili bir toplantının, *Eğitim Kongresi*'nin açış konuşmasında nasıl dile getiriyordu : (\*)

“*Yüzyıllar süren derin bir yönetsel savsaklamanın devlet yapısında yol açtığı yaraları iyileştirmek için harcanacak emeklerin en büyüğünü hiç kuşkusuz eğitim ve ekin (kültür, düşünsel yol, töre) alanında göstermemiz gerekir.*

*Ancak geniş ve yeterli koşul ve araçlara sahip oluncaya değin geçecek savaş günlerinde bile, yetkin bir dikkat ve özenle işlenip çizilmiş bir ulusal eğitim programı ortaya koymaya ve varolan eğitim örgütümüzü bugünden verimli bir etkinlikle çalıştıracak temelleri hazırlamaya bütün gücümüzle çalışmalıyız. Şimdiye değin izlenen öğretim ve eğitim yöntemlerinin, ulusumuzun gerileme tarihinde en önemli etken olduğu kanısındayım. Onun için bir ulusal eğitim programından söz ederken, eski dönemin boş inançlarından ve doğal özelliklerimiz ile hiç de ilişkisi olmayan yabancı düşüncelerden, doğudan ve batıdan gelebilen her türlü etkilerden tümüyle uzak, ulusal ve tarihsel karakterimize uygun bir ekini anlatmak istiyorum. Çünkü ulusal dehamızın gelişimi ancak böyle bir ekinle sağlanabilir. Gelişi güzel bir yabancı ekini, şimdiye değin izlenen yabancı ekinlerin yıkıcı sonuçlarını yineleyebilir. Ekin, ortamla ilişkilidir. O ortam, ulusun karakteridir.*

*Çocuklarımız ve gençlerimiz yetiştirilirken, onlara, özellikle varlığı ile hakkı ile birliği ile çatışan tüm yabancı öğelerle mücadele gereği ve ulusal düşünceleri herşeyi bir yana bırakarak her karşı düşünce önünde şiddetle ve özveriyle savunma zorunluluğu telkin edilmelidir. Yeni kuşağın bütün ruhsal güçlerine, bu niteliklerin ve yeteneğin mal edilmesi önemlidir. Sürekli ve korkunç bir mü-*

(\*) Özer OZANKAYA, *Türkiye'de Laiklik*, Cem Yayınevi, 1990, İstanbul, s. 230

*cadele biçiminde beliren uluslararası yaşamın felsefesi, bağımsız ve mutlu kalmak isteyen her ulus için, bu nitelikleri şiddetle istemektedir.*

*İşte biz bu kongremizden yalnız, çizilmiş eski yollarda basitçe yürümenin biçimi üzerinde düşünce alışverişinde bulunmayı değil ; belki belirttiğim koşulları yerine getiren yeni bir sanat ve hüner yolu bulup ulusa göstermek ve o yolda yeni kuşağı yürütmek için kılavuz olmak gibi kutsal bir hizmet bekliyoruz. “*

Bu kitabın amacı gerçekte Türk Siyasi Tarihi’ni incelemek değildir. Bu nedenle bu konulardaki bir çok ayrıntıya yer verilmeyecektir. Yukarıdan beri izlenen açıklamalar, cumhuriyeti kuran kadronun en azından eğitim ve ekin politikalarını nasıl yönlendirdiklerine dair, biraz olsun ışık tutabilmektir.

Tarihten silinen Osmanlı Devleti’nin bir mirasçısı olarak yeniden yaşam bulan Türk halkı, Türkiye Cumhuriyeti’nin kurulması ile yeni bir Türk devletine kavuşmuştur. Osmanlı’nın bıraktığı kötü miras onurlu bir şekilde kabul edilmiş ve bu konuda yıllarca bunun sıkıntıları çekilmiştir. Eğitim ve bilim alanında da bu fakirlik ne yazık ki bir gerçek olarak karşımızdadır. Osmanlı’dan kalan miras içinde biraz olsun teselli olunabilecek tek konu, cumhuriyet kurulduğu zaman var olan eğitim kurumlarıdır. Bunların önemli bir kısmı, önceden değinildiği gibi yabancıların ve ülkedeki azınlıkların açtığı okullardır. Bunların çoğu ilk ve orta öğretim düzeyinde okullardır. Bir kaç tane de lise düzeyi okulun var olduğu gözlenmektedir. Bizzat Türk okulu olanlar ise, neredeyse, iki elin parmakları kadardır.

*Galatasaray Sultanisi’* nin kuruluş öyküsü önceki sayfalarımızda yerini almıştır. 1868 yılında faaliyete geçen ve Fransızca dilinde eğitim yapılan bu okul kısa sürede ilgi odağı olmuştur. Ancak bir yıl içinde anlaşılmıştır ki buraya sadece varlıklı ailelerin çocukları öğrenci olabilmektedir. İlk yıl 341 öğrenciyle açılan okulda, müslüman ailelerin çocukları sayısı sadece 147 dir. 36 rum, 34 musevi, 34 bulgar, 23 latin katolik, 48 gregorien ermeni ve 19 da katolik ermeni çocuğu, bu sayıyı tamamlamaktadır. Bu karışım hayli sorunlar yaratmış, ilk yıllarda sıkıntılı günler yaşanmıştır. İkinci öğretim yılında okul 640 öğrencisiyle yeni öğretim yılına başlayacaktır. Halen faaliyetini sürdüren bu en köklü ve güzide lisemiz zaman zaman ad değiştirmiş ; bir ara *Mektebi Aliye-i Sultani* adını almış ve ‘Darülfünun’ düzeyine yükseltilmiştir. Böylece bu okulda :

- Galatasaray Hukuk Mektebi,
- Galatasaray Ekonomi Mektebi,
- Galatasaray Mühendislik Mektebi

bölgümleri açılmıştır. Bu şekilde, darülfünun tarafından bir türlü gerçekleştirilemeyen çağdaş yükseköğretim modelini *Galatasaray Darülfünunu* sağlamıştır. 1877 yılında bu kuruluşun adı bu kez *Darülfünunu Sultaniye* olarak değiştirilmiştir. Cumhuriyetin ilanından sonra, 1924 yılında verilen ad ile, *Galatasaray*



*Lisesi* olarak faaliyetini sürdürecektir.

Paralı ve dolayısıyla sadece zengin çocuklarının eğitim alabildiği ve bir yandan da Fransızlarca kurulmuş olan bu okula tepki olarak, yeni bir Türk okulu açılması girişimleri başlatılmıştır. Bu okul fakir, öksüz, yetim ancak başarılı öğrencilere eğitim verecektir. Bu okulun fikir babası Sakızlı Esad Paşa'dır. İlk adı *Darüşşefakatül-İslamiye* olarak belirlenmiştir. Okul 15 Haziran 1875 günü kapılarını öğrencilerine açmış ve eğitim ve öğretim etkinlikleri fiilen başlamıştır. Günümüzde de *Darüşşafaka Lisesi* adıyla eğitim faaliyetine devam eden bu lisemiz, giderek artan katkısıyla, Türk eğitim sisteminin en köklü kurumlarından biri haline gelmiştir.

Bu okulun çalışmaya başlaması, ortaya adeta bir milli sorun çıkarmış gibi görülmektedir. Buna görülmeyen ama hissedilen güçlü bir rekabet demek de olanaklıdır. Özellikle asker kesim ve aydınlar bu okulun başarısını bir gurur konusu yapacaklar, İstanbul'daki subay öğretmenlerin neredeyse tamamı bu okulda ders vermeye başlayacaklardır. Hiç bir bedel almadan yapılan bu hizmetin tek bir açıklaması vardır : "Galatasaray Sultanisi'nden daha mükemmel bir okul yaratmak !" Bu hocalar, okula kitap taşıyacak, yabancı dildeki kitapların çevirilerini yapıp, bastırarak öğretime katkıda bulunacak ve bütün bunların masrafını kendi ceplerinden karşılayacak kadar da fedakardırlar. Esasen bu okul bir Vakıf kuruluşu olarak ayakta durmaktadır ve tek geliri ona yaşam veren bağışlardır. Bu durum günümüzde de aynen devam etmektedir.

Okul ilk mezunlarını 15 Temmuz 1880 günü vermiştir. II.Abdülhamit döneminde okul Maarif Nazırlığı (Milli Eğitim Bakanlığı)'na bağlanmıştır. 1908 yılında meşrutiyetin ilanından sonra bağımsız bir kimlik kazanmıştır. 1953 yılından itibaren İngilizce eğitim yapılan bir okul haline dönüşmüştür.

Osmanlı İmparatorluğu'nun XIX.y.y.da yaşanan hazin sonu içinde iyi şeyler de yapılmış, bir çok semt ve kentte lise düzeyinde okullar açılmıştır.Bunlar arasında varlığını günümüze kadar devam ettiren çok başarılı liselerimiz olmuştur. İlk ve orta okul düzeyindeki okul sayısı da inanılmayacak derecede artmıştır. Cumhuriyetin ilanından sonra bunlar, yeni ve çağdaş düzenlemelerle artık cumhuriyetin birer eğitim kurumu olarak faaliyetlerine devam etmişlerdir. Pek çoğu günümüzde belki farklı adlar alarak eğitime katkılarını sürdürmektedir. Bunlar arasından hemen aklımıza gelen bir kaç tanesi şunlardır :

1882 yılında, İstanbul'da ilk kez bir özel girişimle bir lise açılmaktadır : *Semsülmaarif*. Ancak bu okul iki yıl sonra, yeni ortaklarla yeniden kurulacak ve bu kez adı *Numune-i Terakki* olacaktır. Maarif Nezaretinin kurulması ve bazı yeniliklerin yapılması üzerine okul bu kez *İstanbul İdadisi* adını alacak ; cumhuriyetin ilanından sonra da bu güzide lisemiz son olarak *İstanbul Lisesi* adıyla anılmaya başlanacaktır. Türk maarif sisteminde *lise* deyiimi, ilk kez bu okul için kullanılmış olacaktır.

Vefa Lisesi 1872 yılında eğitim ve öğretime başlamış ve kurulduğu tarih itibariyle Türkçe eğitim yapan ilk lisemiz olmuştur. 1849 yılında Maarif Nazırı olan Cevdet Paşa'nın *Darülmaarif* adlı okulu, lise düzeyinde yeniden teşkilatlandırması üzerine, bu okulun adı *Darülmaarif İdadisi* olmuştur. Eminönü'nde 3 öğretmen ve 100 öğrenci ile derslere başlanmıştır. Sonradan, uygulanan programlardan anlaşılmıştır ki, okulun kuruluş amacı 'Mekteb-i Mülkiye-i Şahane'ye öğrenci yetiştirmektir. 1884 yılında alınan bir kararla, her okul bulunduğu ilin adıyla anılacaktır. Bunun üzerine okul bu kez *Dersaadet İdadisi* (*Dersaadet İdad-i Mülki Şahane*) adıyla tanınacaktır. Çeşitli nedenlerle okul, bir kaç kez yer ve semt değiştirmiştir. Sonuçta İstanbul'da, Vefa semtinde bir binaya yerleşen okula, 1924 yılı itibariyle, cumhuriyet döneminde, *Vefa Lisesi* adı verilecektir.

*Kabataş Erkek Lisesi* 1908 yılı Şubat ayında kurulmuştur. İlk kurulduğunda İstanbul, Kabataş'ta bulunan bir binaya yerleşildiği için bu semtin adıyla anılmıştır. Kısa bir süre sonra Ortaköy'deki Feriye Sarayı binalarına yerleşilmiştir. Öğretime 18 Nisan 1908 günü başlayan ve eğitim etkinliklerine gelişerek günümüzde de devam etmekte olan bu güzide lisemizin kuruluşundaki ilk adı *Kabataş Mektebi İdadisi* olmuştur.

1870 yılında Selanik'te bir özel Türk okulu faaliyete geçmiştir. Okulun adı *Şemsi Efendi Terakki Mektebi*'dir. Bu okulun mezunlarından zamanla İstanbul'a gelerek yerleşenleri bir araya gelerek, önce *Şişli Lisan Mektebi*'ni kurmuşlardır. 1967 yılında bir Vakıf kurularak buna bağlanan okul, bundan böyle *Şişli Terakki Lisesi* olarak Türk eğitimine katkı vermeye devam etmiştir.

II.Mahmut adına yaptırılan *Mahmudiye Rüştiyesi*, 1872 yılında öğretime başlamıştır. II.Mahmut, Pertevniyal Valide Sultan'ın kocasıdır. Bu okula daha sonra Valide Sultan'ın adı verilerek o artık *Pertevniyal Lisesi* olarak anılacaktır.

Bunlar gibi daha bir çok okulumuzda, artık çağdaş eğitim programları uygulanmaktadır. Eğitim tek elden ve kız, erkek öğrenci ayrımcılığı yapılmaksızın sürdürülmektedir. Cumhuriyetle birlikte eğitim faaliyetleri, büyük bir ivme kazanmıştır. Bu da sonunda üniversitelerin kapısına gelip dayanmıştır.

1933 yılı, Türk eğitim tarihinde bu nedenle önemli bir yıldır. Çünkü o yıl, ilk kez, dünya standardına uygun bir üniversitemiz, faaliyete geçecektir.

1923 yılında cumhuriyetin ilanıyla birlikte, ülkede, bir çok konuda yenilikler yapılmış, neredeyse bütün kurumlara yeniden işlerlik kazandırılmıştır. Bunlar arasında sadece biri vardır ki 1933 yılına kadar el değdirilmemiştir : *üniversite*.

Darülfünuna ilişkin bazı bilgiler önceki sayfalarımızda yer almıştır. Cumhuriyetin ilanından itibaren geçen on yıllık süre içinde, tek örnek olan darülfünun, ne yazık ki hiç bir değişim ve gelişim göstermeksizin, aynen Osmanlı'da olduğu gibi varlığını devam ettirmiştir. Oysa, cumhuriyetle birlikte, bu kurumdan

beklenen, dinamik bir yenilenmeyi ve çağdaş akademik programlar uygulamaya geçişi sağlamasıdır. Ülkenin sorunlarına sahip çıkarak, devleti yeniden kurmaya çalışanlara, bilimsel yaklaşımlarla destek vermek, bilim yoluyla çözümler üretmek beklenirken, bu kurumun mensupları ne yazık ki bütün bunlardan uzak, olup bitenlere tamamen duyarsız ve kayıtsız kalmışlardır.

Cumhuriyeti kuranlar *İstanbul Darülfünunu*'nu yok saymamış, aksine onun daha özgür ve çağdaş çalışması için 4 Mayıs 1924 günlü, 493 sayılı yasayı çıkararak bu kuruma *hükmi şahsiyet* yani *yasal kimlik* kazandırılmıştır. Böylece bu kurum mali ve yönetsel yönden özerk bir kuruluş haline gelmiştir. O günün darülfünün yöneticileri, buna rağmen, bu yasayla ortaya konan mesajı dahi algılayamayacak ve cumhuriyet insanı olamayacak kadar içlerine dönük yaşamı seçtiklerini göstermişlerdir.

Zamanın Maarif Vekili (Milli Eğitim Bakanı) Reşit Galip Bey bu konuda, şunları söyleyecektir :

“...İktisat alanında önemli değişmeler olmaktaydı.Darülfünün bunlara tamamen ilgisiz görünüyordu...İstanbul Darülfünunu en sonunda sustu, kendi kabuğuna çekildi ve bir ortaçağ izolasyonu ile dış alemden tamamen koptu.”

Bu görüşler ve eleştiriler 1928 yılından itibaren giderek artmış ve konu son olarak Atatürk'ün önüne kadar gelmiştir. 1931 yılı bu bakımdan bir başlangıç yılı sayılmaktadır. Bu alandaki çalışmalar Atatürk'ün talimatıyla, ilk kez bu yıl başlatılmıştır. Bunun için İsviçre'den Cenevre Üniversitesi öğretim üyesi Prof. Albert Malche ülkemize davet edilerek kendisiyle görüşülmüş ; yeni ve çağdaş bir üniversitenin kuruluşu için bir plan ve program hazırlaması istenmiştir. Prof.Malche'nin 24 Ocak 1932 günü başlayan bu görevi, raporunu tamamlayıp, o günün Maarif Vekili Esat Sagay'a sunduğu 1 Haziran 1932 gününe kadar devam etmiştir. Rapor kısa sürede Atatürk'e ulaştırılmıştır. Prof.Malche ise görevini tamamladığından, Türkiye'den ayrılmıştır.

Rapor üzerinde ufak tefek düzenlemeler yapıldıktan sonra Atatürk'ün de onayından geçerek, bir yasa taslağı haline dönüştürülecektir. 1 Ağustos 1933 günü, 2253 sayılı yasa mecliste kabul edilecek ve böylece İstanbul Darülfünunu'nun yerine geçmek üzere *İstanbul Üniversitesi* kurulmuş olacaktır. Darülfünün ise, bir gün önceki tarihle, 31 Mayıs 1933 gün ve 2252 sayılı yasayla kapatılarak, tasfiyesi yönüne gidilmiştir.

Bu iki yasanın ardarda yürürlüğe girmesiyle İstanbul Darülfünunu'nda büyük bir tasfiye yaşanmış ; mevcut elemanların üçü hariç, diğerlerinin görevlerine son verilmiştir. Bunlar arasında o sırada rektör mevkiinde olan müderris Hüsnü Hamid Bey de vardır. Üniversite kurulduğu sırada darülfününün Fen Fakültesi'nde 17 müderris, 2 muallim, 9 müderris muavini ve 8 asistan bulunmaktaydı. Bu kadrodan görevine devamı uygun bulunan üç kişi şunlardır : Ali Yar (matematikçi), Fahir Yeniçay (fizikçi) ve Hamit Nafiz (jeolog).

İstanbul Üniversitesi ilk kez teşkilatlandırılırken, dört fakültenin kurulmuş olduğu görülmüştür. Bunlar :

- Edebiyat Fakültesi,
- Fen Fakültesi,
- Tıp Fakültesi,
- Hukuk Fakültesi

olarak sıralanabileceklerdir. Darülfünunda var olan ‘İlahiyat Fakültesi’, bu kez *İslam Tetkikleri Enstitüsü* olarak ayrı bir kurum olarak kurulmuştur. Ayrıca altı adet enstitü ve ‘telif ve tercüme kurulu’ gibi yeni birimler ihdas edilmiştir.

En önemli sorun, tasfiyeler de yaşandıktan sonra, öğretim elemanı açığıdır. Değişik kaynaklardan karşılanılmaya çalışılan öğretim elemanları için arayışlar başlayınca, öngörülen alternatifler aşağıdakilerle kısıtlı kalacaktır :

- Kapatılan darülfünunda görevli olup da durumu üniversitede çalışmaya uygun olanlar ;
- Darülfünün dışındaki diğer eğitim kurumlarında görevli ve durumları üniversitede çalışmaya elverişli olanlar (bunlar arasında doktora yapmış olanlar bile vardı.) ;
- Yurt dışından, bu üniversitede çalışmak için, gelmek isteyecek akademisyenler (bu konuda Prof.Malche’ın büyük katkıları olduğu görülmüştür.).

Bu şekilde, eleman temini hususundaki gayretler kısa sürede olumlu sonuçlar verecek ve üniversite 19 Kasım 1933 günü büyük bir törenle, eğitim, öğretim ve araştırma faaliyetine başlayacaktır.

Üniversiteler bir ülkenin gelişmişliğinin simgesidir ; aynasıdır. Dünya yüzünde gelişmiş olarak kabul edilen tüm ülkeler karşılaştırıldığında, farklı ortak yanları dışında değişmeyen bir ortak yanları vardır ki, hepsinde görülen, değişmeyen bir eğitim politikalarının bulunmasıdır. Gelişmiş ülkeler, genelde, birer *üniversite ülkesi*dirler. (\*) Toplumlar ve ülkeler yeniliklerle gelişir. Yenilenme ve bir bakıma kabuk değiştirme, öncelikle *çağdaşlaşma* sorunudur. Bunun sağlanması da kurumlaşmayı ve hatta üst düzeyde kurumlaşmayı zorunlu kılar ki işte üniversiteler bu düzeyde birer kurum olarak görülürler.

Bu tür kurumlar, işlevleri itibariyle bazı konularda eş anlamlı işler yaparlar. Ancak çalışma amaçları ve yasal düzenlemelerinde, ortaya farklar çıkabilecektir. Sonuçta, bu tür kurumlar, bir ülkenin her alanda gereksinimi olan uzman insanları yetiştirdiği gibi, dünyada olup bitenleri de, günü gününe bu uzmanları ve akademisyenleri yardımıyla izleyerek, diğer ülkelere göre kendi durumunu kontrol eder ve gerekirse yeniden düzenler.

(\*) Ahmet MUMCU, **Tarih Açısından Türk Devriminin Temelleri ve Gelişimi**,

Ankara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Yayını, 1976, Ankara, s.164

Üniversiteler hem bilim üreten hem de nitelikli insan yetiştiren ve bu amaçla örgütlenmiş birer kurumdur. Bu nedendir ki, her üniversitenin kuruluş aşamasında, bir yasallaşma süreci bulunmaktadır. 1933 yılında yaşanan ve adına *üniversite reformu* denilen süreç, daha sonra devam ettirilecektir. Atatürk'ün bu konuda önemli sayılabilecek vasiyetlerinden biri de, biri Ankara diğeri de Van' da olmak üzere iki yeni üniversitenin açılması, aradan bir hayli zaman geçse de sonunda gerçek olacaktır.

İstanbul Üniversitesi'nin kuruluşundan sonraki yaklaşık on yıl içinde kurulan ikinci üniversitemiz *İstanbul Teknik Üniversitesi*'dir. 12.07.1944 günü yürürlüğe giren 4169 sayılı yasa ile kurulmuştur. Onu belirli aralıklarla diğerleri izlemiştir :

- Ankara Üniversitesi [13.06.1946 gün ve 4936 sayılı yasa ile Ankara'da],
- Atatürk Üniversitesi [25.02.1953 gün ve 6059 sayılı yasa ile Erzurum'da],
- Karadeniz Teknik Üniv.[20.05.1955 gün ve 6594 s.yasa ile Trabzon'da],
- Ege Üniversitesi [20.05.1955 gün ve 6595 sayılı yasa ile İzmir'de],
- Orta Doğu Teknik Üniv.[15.11.1956 gün ve 7307 s.yasa ile Ankara'da],
- Hacettepe Üniversitesi [01.10.1967 gün ve 892 sayılı yasa ile Ankara'da],
- Boğaziçi Üniversitesi [10.09.1971 gün ve 1478 sayılı yasa ile İstanbul'da].

Daha sonraki yıllarda bunları diğer üniversitelerimiz izleyecektir. 6 Kasım 1981 de yürürlüğe giren 2547 sayılı *Yükseköğretim Yasası* (\*) Türk Üniversitelerini yeniden teşkilatlandırırken, ardından çıkarılan yeni yasalarla birlikte sayıları 27 ye ulaşacak şekilde yeni üniversiteler de kurulmuş olacaktır. Yukarıda adları bulunan üniversitelerimiz dışında ; 41 sayılı kanun hükmünde kararname (KHK) ile kurulan ve 2880 sayılı yasayla da teşkilatlanan, yeni üniversitelerimiz ise şunlardır :

- Akdeniz Üniversitesi (Antalya'da),
- Anadolu Üniversitesi (Eskişehir'de),
- Cumhuriyet Üniversitesi (Sivas'da),
- Çukurova Üniversitesi (Adana'da),
- Dicle Üniversitesi (Diyarbakır'da),
- Dokuz Eylül Üniversitesi (İzmir'de),
- Erciyes Üniversitesi (Kayseri'de),
- Fırat Üniversitesi (Elazığ'da),
- Gazi Üniversitesi (Ankara'da),
- İnönü Üniversitesi (Malatya'da),
- Marmara Üniversitesi (İstanbul'da),
- Mimar Sinan Üniversitesi (İstanbul'da),

---

(\*) Bu yasa, genelde, Y.Ö.K.yasası olarak adlandırılmıştır.

- Ondokuz Mayıs Üniversitesi (Samsun'da),
- Selçuk Üniversitesi (Konya'da),
- Trakya Üniversitesi (Edirne'de),
- Uludağ Üniversitesi (Bursa'da),
- Yıldız Üniversitesi (İstanbul'da),
- Yüzüncü Yıl Üniversitesi (Van'da)

Böylece, 1982 yılı itibariyle Türkiye'de üniversite sayısı 27 ye ulaşmış bulunmaktadır. Bu arada Van'da da bir üniversite kurulmuş olmakla, Atatürk'ün bir büyük ideali gerçekleşmiş olmaktadır. Ayrıca Yıldız Üniversitesi, 1992 yılında yeniden bir değişim süreci geçirecek ve daha sonraki üniversiteleşme süreci sırasında *Yıldız Teknik Üniversitesi* adını alacaktır.

Bundan sonraki süreçte, Anayasa hükmü gereğince Vakıfların da üniversite açabilme ilkesinden hareketle bir çok özel nitelikte üniversite açılmıştır ki bunlara, topluca *vakıf üniversiteleri* de denilmektedir. Bu kitabın kaleme alındığı 2002 yılı sonu itibariyle Türkiye'de üniversite sayısı, toplam olarak 77 ye ulaşmıştır. Bu sayıya, yukarıda adlarını verdiğimiz 27 üniversitemiz de dahildir.

Bunların dışında akademik işleve sahip iki de özel kurum kurulmuştur ki bunlar da *Yüksek Teknoloji Enstitüsü* olarak teşkilatlandırılmıştır. Bunlardan biri İzmit, Gebze'de ; diğeri ise İzmir'dedir.

İlk kurulan üniversiteler için 18 Haziran 1946 günü çok önemlidir. Çünkü o gün yürürlüğe giren 4936 sayılı yasa ile üniversiteler, Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı olmaktan kurtulup *özerk* birer kuruluş haline gelmişlerdir. 1961 Anayasasının 120.maddesi ise bu özerkliği güvence altına almıştır.

Bu güvence hakkında yapılan açıklamada konu ile ilgili olarak şunlar ileri sürülmüştür :

*“ Üniversite, devlet eliyle ve yasal düzenlemelerle kurulan, özerk bir kamu tüzel kişisidir. Üniversiteyi oluşturan bilim kuruluşu, ilk kuruluş yılları itibariyle fakülteler olduğundan, bunlar da öteki yükseköğretim kurumlarından temelde daha farklı bulunduğundan, üniversitelerin kuruluş, teşkilat, yönetim, eğitim ve denetimlerinde ayrı kurallar konulması zorunlu olmuştur. Çağımız insanı için üniversiteler vazgeçilemez ve varlığı tartışılmaz kuruluşlar haline gelmiştir. Ancak üniversitelerde her konunun özgürce tartışılması ve araştırılması ve bu konularda elde edilenlerin yayın yoluyla açıklanması, zamanla kamunun bazı kesimlerinde ve siyasi medyada tedirginlik yaratmış, politik seçeneklerle ters düşen bilimsel çalışmalar yüzünden, zaman zaman üniversitelerle sürtüşmeler yaşanmaya başlanmıştır. Bu nedenle, 1961 Anayasası hazırlanırken bu husus gözönünde bulundurulmuş ve üniversiteler için ayrı bir madde düzenlenmiştir. Bu maddede, yapılan değişiklikten sonra, gerekçe olarak : Türk üniversitelerinin, bilim ve düşünce alanında görevlerini yapmaları, geçirilmiş deneyler de*

*göz önünde tutulduğunda, Anayasa'da yer alacak özerklik ilkesiyle olanaklıdır, denilmiştir. "*

Sonraki yıllarda, üniversiteler için genel ve özel anlamlarda pek çok yasa düzenlenmiştir. Bunların bir kısmı da yeni üniversitelerin açılışı ile ilgilidir. Bu kadar çok ve sık yasa çıkarılması zorunluluğu, üniversitelerin dinamik yapısından kaynaklanmaktadır. Bunların bir kısmı, kadro, bütçe, atama, disiplin ya da öğrenci affı, vb. konulara ilişkin yasalar olsa da, önemli bir kısmı da değişimlere ve yeniliklere açık yasalardır. Ayrıca siyasi otoritenin seçeneklerine göre, üniversiteleri yönlendirmek için kullanacağı biricik yol, yasal düzenlemeler yapmasıdır. Anayasa güvencesinde, özerk kuruluşlar olan üniversiteler, ancak yasalar çıkartılarak yönetilebilirler.

Görülüyor ki Türkiye'de bilim düzeyini oluşturan kurumlar, üniversitelerdir. Ayrıca yine yasalarla kurulmuş ve bir kısmı cumhuriyetin kuruluşundan beri işlevini sürdüren çeşitli kurumlar vardır ki, bunlar da doğrudan ya da dolaylı olarak Türk bilim dünyası içinde yer almakta ve önemli katkılarda bulunmaktadır. Bu kurumlarımızdan önemli saydığımız bir kaçını tanıtmaya çalışalım :

Bunların başında kuşkusuz cumhuriyetin ilan edildiği yıllardan beri varlığını sürdüren *Türk Tarih Kurumu* gelmektedir. Türk ulusunun tarihine yani bir bakıma geçmişine sahip çıkmayı amaçlayan ve bunu tamamen bilimsel verilere ve araştırmalara dayandırmayı gözetten bir kuruluş olarak çalışmıştır. Keza yine Atatürk tarafından kurulmuş olan ve varlığı cumhuriyetin ilk yıllarından başlayarak halen devam eden bir diğer önemli kuruluşumuz ise *Türk Dil Kurumu*'dur. Bu kurum, özellikle cumhuriyetin ilk yıllarında, Türk dilinin arı bir dil olması çalışmalarında ve geliştirilmesinde önemli görevler yapmıştır. Bunların dışında *Güzel Sanatlar Akademisi*, *Devlet Konservatuarı* gibi Türk ekin ve sanat dünyasına ışık saçacak çalışmaları yapan ve eğitim de veren kurumlara sahip bir Türkiye Cumhuriyeti'nde özel amaçlı başkaca eğitim kurumları da olmuştur. Bu gibi kurumların ortaya çıkışı bir rastlantı değil, cumhuriyeti kuran kuşakların ve başta da Atatürk'ün köklü ve planlı çalışmaları sonucundadır. Bunu daha iyi anlayabilmek için, o günlere ışık tutacak söylemleri şöyle bir gözden geçirmek elbette yararlı olacaktır.

Cumhuriyetin ilk yıllarında, henüz üniversiteler açılmadığı sıralarda, bir çok meslek yüksek okulu, kendi bakanlığına bağlı kuruluş olarak çalışıyordu. Bunlar arasında örneğin bir mühendislik okulu, bir veteriner okulu, bir ziraat okulu ve hatta bir hukuk okulu görülebilmektedir. Bunlara verilen önemi ve değeri anlatabilmek için *Dil-Tarih ve Coğrafya Okulu* bir örnek olarak seçilmiştir. Bu okul Ankara'da, 9 Ocak 1936 günü açılarak, faaliyete başlamıştır. Daha sonra 1946 yılında kuruluşu tamamlanan Ankara Üniversitesi'ne bir Fakülte olarak bağlanacaktır. Hukuk okulu da aynı şekilde, bu üniversitemize *Hukuk Fakültesi*

olarak bağlanmıştır. Dil-Tarih ve Coğrafya Okulu'nun açılışının yapıldığı gün, açılış törenine Atatürk de katılmıştır. Bu açılışta ilk dersi, o tarihte Türk Tarih Kurumu Asbaşkanı olan Prof.Dr.Afet İnan vermiştir. Bu dersin konusu : *Tarihe başlarken kısaca metot bilgisi* ' dir. Atatürk'ün bu açılışa katılışı O'nun Türk diline karşı aşırı duyarlılığının bir göstergesi olarak yorumlanmıştır. Tören sonrasında, konuya ilişkin görüşleri ise şunlardır :

*“ Doğada, bilirsiniz ki hiç bir şey yok olmaz. Ne bir ses, ne de bir söz, ne de bir hareket...olduğu çağ ne kadar eski veya yeni olursa olsun, bütün bu oluşlar oldukları andaki gibi doğa içindedir. Bu dalgalanmada, zaman ve uzaklık kavramı yoktur. Bugün dünyanın herhangi bir köşesinde söylenen sözü veya akis yapan hareketleri, yine dünyanın herhangi bir köşesinde aynı anda işitmek, dinlemek, saklamak olanaklı görülmektedir.*

*Yarın bizi saran doğa öğeleri içinde, binlerce ve binlerce sene önce söylenmiş sözleri, olduğu gibi toplayıp belirlemek olanağına elbette ulaşılabacaktır. Doğanın bugün için giz dolu bünyesine gireceği kaçınılmaz görülen insan zekası, beklenen gerçekleri ortaya koyacaktır.*

*Yine bu insan zekasıdır ki, beklediğimiz sonucu elde etmemiş olmakla beraber bugününün araştırmacı zekaları doyuracak ve tarihi aydınlatacak yeni yöntemler ve bilimler bulmuştur.*

*İşte arkeoloji ve antropoloji, o bilimlerin başında gelir. Tarih bu son bilimlerin bulunduğu belgelere dayandıkça köklü olur. Tarihi, bu belgelere dayanan uluslardır ki, kendi aslını bulur ve tanır.*

*İşte bizim tarihimiz, Türkt tarihi, bu bilimsel belgelere dayanır. Yeter ki bu günün aydın gençliği, bu belgeleri araçsız tanısin ve tanıtın. “ (\*)*

Prof.Dr.Afet İNAN'ın dipnotta belirtilmiş olan eserinde, ekin (kültür) konularına da değinilmekte ve Atatürk'ün bu konudaki görüş ve düşünceleri İnan tarafından bize aktarılmaktadır :

*“ Türkiye Cumhuriyeti'nin temeli kültürdür. Bu sözü burada ayrıca açıklamaya gerek görmüyorum. Çünkü bu, Türkiye Cumhuriyeti'nin okullarında bir çok nedenlerle eser halinde belirlenmiştir.*

*Kültür, okumak, anlamak, görebilmek, görebildiğinden anlam çıkarmak, uyanışa yönelmek, düşünmek, zekayı eğitmektir.*

*Yine insan, enerjisiyle ve fakat doğanın ona okşandıkça bitmeyen yardımıyla, yükselen, genişleyen insan zekası ; sınırsız kavrayış anlamında **insanım** diyen bir özel niteliği olur.*

*İnsan, hareket ve etkinliğin yani dinamizmin ifadesidir. Bu böyle olunca kül-*

(\*) Afet İNAN, **Atatürk Hakkında Hatıralar ve Belgeler**, T.İş Bankası Yayını, Türk Tarih Kurumu Basımevi, 1959, Ankara, s. 227 ve 232



tür ; yukarıda işaret ettiğimiz, insanlık niteliğinde insan olabilmek için bir temel ögedir.

Bunu kısaca açıklayalım : Kültür, doğanın yüksek ongunluklarıyla mutlu olmaktır. Bu ifade içinde çok şeyler saklıdır. Temizlik, saflık, yükseklik ve insanlık gibi... Bunların hepsi insanlık niteliklerindedir. İşte kültür sözcüğünü mastar şekline soktuğumuz zaman, doğanın insanlara verdiği yüksek nitelikleri, kendi çocuklarına ve geleceğine vermesi demektir.

Buraya kadar anlatmak istediğimiz, bugünkü Türkiye Cumhuriyeti çocukları, kültürel insanlardır. Yani hem kendileri kültür sahibidirler, hem de bu özelliği çevrelerine ve bütün Türk ulusuna yaymakta olduklarına inançlıdırlar. “

Atatürk'ün **kültür** sözcüğünü ve anlamını bu kadar ayrıntılı ve güzel açıklamasının yanısıra **uygarlık, hars** gibi sözcükler üzerinde de özellikle durduğu, bu eserde belirtilmektedir. Bir de Atatürk'ün, üniversitelerin kuruluşuna ve işleyişine ilişkin görüşleri vardır ki, bunlar arasında özellikle bir söylevi ayrıca dikkat çekmektedir. Bu söylevle ilgili olarak Prof.Dr.A.İnan tarafından kaleme alınan açıklamalar şöyledir : (\*)

“ Yıllar boyunca, bu hukuk okulunun Üniversite Fakültesi doğrultusunda gelişmiş olması, bilime verilen değer bir ifadesidir.

Türkiye Cumhuriyeti devleti, memlekette üniversiteler kurmak planına daima önem vermiştir. Ankara ve İstanbul'un birer kültür merkezi olarak, iki üniversitenin gelişme aşamalarını, cumhuriyet devrinde daha verimli ve olumlu alanda izlemek olanaklıdır.

Türkiye'deki üniversiteler için, bu iki merkezden başka, Doğu Üniversitesi'nin kuruluş fikri, ilk Cumhurbaşkanı Atatürk tarafından ortaya atılmıştır.

Atatürk'ün entellektüel çevresindeki konuşmalarda, üniversitelerin Türkiye'deki durumu ve gelişmesi için öne sürülen fikirler belli başlı sorunlar arasında idi. O'nun bilim konularına değer veren bir devlet başkanı olduğu gözönünde bulundurulursa, bu durumu anlamak daha kolay olur.

Atatürk, bir üniversite için gerekli bütün Fakültelerin Ankara'da kurulmasını bir gereksinme olarak görürken, 1937 yılında Doğu bölgemiz için de bir üniversite kurulması fikrini ortaya atmıştır.”

5 Kasım 1925 günü Türkiye Büyük Millet Meclisi'ndeki bir konuşmasından alınan yukarıdaki satırlar, Atatürk'ün *Söylev ve Demeçleri Cilt II (1906-1938)* adlı eserde yer almaktadır. O gün Ankara Üniversitesi'ne bağlanan *Hukuk Okulu*'nun [daha sonra, 1940 yılında, Hukuk Fakültesi olacaktır] açılış töreni vardır ve yukarıdaki sözleri Atatürk, TBMM.'de yapılan törende söylemiştir.

(\*) Afet İNAN, **Atatürk Hakkında Hatıralar ve Belgeler**, T.İş Bankası Yayını, Türk Tarih Kurumu Basımevi, 1959, Ankara, s. 216

O'nun bir başka söylevi vardır ki, bu konulara ilişkin ilginç ve o zaman için çok çağdaş görüşler içermektedir. Ölmenden önce, TBMM.de yaptığı son konuşmalardan biri olması nedeniyle de ayrıca dikkat çekmektedir. TBMM'nin 1937 yılı açılış töreni nedeniyle vermiş olduğu söylevden bizi (konumuzu) ilgilendiren kısımlar seçilip, alınmıştır :

*“ Büyük davamız, en uygar ve en gelişmiş ulus olarak varlığımızı yükseltmektir. Bu yalnız kurumlarında değil, düşüncelerinde köklü bir devrim yapmış olan büyük Türk milletinin dinamik idealidir. Bu ideali en kısa bir zamanda başarmak için, fikir ve hareketi birlikte yürütmek zorunluluğundayız. Bu girişimde başarı, ancak türeli bir planla ve en rasyonel biçimde çalışmakla olanaklıdır. Bu nedenle okuyup, yazma bilmeyen tek vatandaş bırakmamak ; memleketin büyük kalkınma savaşının ve yeni çatısının istediği teknik elemanları yetiştirmek ; ulus davalarının ideolojisini anlayacak, anlatacak, kuşaktan kuşağa yaşatacak kişi ve kurumları yaratmak ; işte bu önemli ilkeleri en kısa zamanda yaşama geçirmek, Kültür Bakanlığı'nın üzerine aldığı büyük ve ağır zorunluluklardır. İşaret ettiğim ilkeleri, Türk gençliğinin beyninde ve Türk milletinin bilincinde daima canlı bir halde tutmak, üniversitelerimize ve yüksek okullarımıza düşen başlıca görevdir.*

*Bunun için, memleketi, şimdilik üç büyük kültür bölgesi halinde tasarlayarak, batı bölgesi için İstanbul Üniversitesi'nde başlamış olan geliştirme programını daha da radikal bir biçimde uygulayarak, cumhuriyete cidden çağdaş bir Üniversite kazandırmak ; merkez bölgesi için, Ankara Üniversitesi'ni az zamanda kurmak gereklidir. Ve doğu bölgesi için Van Gölü sahillerinin en güzel bir yerinde, her daldan ilk okullarıyla ve sonuçta üniversitesiyle modern bir kültür kenti yaratmak yolunda, şimdiden harekete geçilmelidir. (\*) Bu hayırlı girişimin doğu illerimiz gençliğine bağışlayacağı ongunluk, cumhuriyet hükümeti için ne mutlu bir eser olacaktır. Önermiş olduğum bu yeni girişimlerin, öğretmen ve öğretilen gereksinmesini artıracığı kuşkusuzdur. Fakat bu yön, hiç bir zaman işe başlama cesaretini kırmamalıdır. Bakanlığın, geçen yıl içinde, bu yönden kazandığı deneyimler, çok umut verici niteliktedir. “*

Cumhuriyetin kurulmasından başlayarak, her alanda yapılan yenileşme hareketlerinin liderliğini yapan Atatürk için anlaşılıyor ki ülkenin eğitim ve bilim

---

(\*) Atatürk sağlığında sadece İstanbul üniversitesi'nin kuruluşunu görebilmiştir. Ondan sonra ikinci olarak kurulan İstanbul Teknik Üniversitesi'nin kuruluş yılı 1944 olup, bu üniversitemiz Atatürk öldükten 6 yıl sonra faaliyete geçebilmiştir. Yukarıda bir parçası verilmiş olan söyleşisinde, adı geçen Ankara Üniversitesi 1946 yılında, Van'da kurulan Yüzüncü Yıl Üniversitesi ise ancak 1982 yılında faaliyete geçebilmişlerdir. Böylece, Atatürk'ün adeta vasiyeti gibi algılanacak bu önerileri, sonunda gerçekleştirilebilmiştir.

konuları, gündeminin ilk sıralarını oluşturmaktadır. Her adımında bilime ve bilimselliğe önem veren bu büyük insanın inancı odur ki, her iş, bu işin uzmanı olanlarla yürütülmelidir. Bu nedenledir ki, O'nun akşam sofraları bile, bir konuda otorite olmuş kişilerin bir araya gelerek, ülke sorunlarının tartışıldığı ve hatta bir çok çözümün üretildiği bir özel arenadır. Nitekim ardarda gelen bir çok devrimin temel ilkeleri böyle oluşturulmuş ve konular uzman kişi ya da kurumların inisiyatifine bırakılmıştır. O dönemlerde İzmir'de ilk kez toplanan *Türkiye İktisat Kongresi* bu anlayışı yansıtmaması bakımından ilginç bir örnek oluşturmaktadır. Henüz cumhuriyet bile ilan edilmeden, 18 Şubat 1923 günü İzmir'de toplanan kongrede, her kesimden temsilciler yer almıştır. İşçisiyle, tüccarıyla, köylüsüyle, iş adamının bir araya geldiği kongrede, 1135 delege hazır bulunmuştur. Önemli konular görüşülmüş, önemli ilke kararları alınmış, ülkenin geleceğine ilişkin ekonomi politikalarına yön verilmiştir. Böylece, daha o tarihlerde, planlı döneme geçilmesi kararlaştırılmıştır.

1933-1937 yılları aralığı, ilk beş yıllık planın uygulandığı dönem olmuştur. Böylece Türk sanayii bir dirilme sürecine girmiştir. İlginç olanı ise, bu süreç hiç bir dış yardım almadan ve sadece ülkenin öz kaynakları hareketlendirilerek, kendi gücüyle yaratılmıştır. Ne var ki II.Dünya savaşının çıkmasıyla, ikinci beş yıllık uygulamayı gerçekleştirmek mümkün olamamıştır. Bu savaşın tam da o tarihlerde çıkmış olması (savaş aktif olarak 1941-1945 yılları arasında devam etmiştir), ülkemiz için büyük bir talihsizlik olmuş, ülke ekonomisinin planlanan hedefleri, ne yazık ki hedef sapması yapmak zorunda kalmıştır. Çünkü ülkenin savunulması her şeyden önce gelmektedir ve ülke henüz bir önceki savaşın sıkıntılarını ve travmasını, tam olarak atlatabilmiş değildir. Bu nedenlerle, her ne kadar bu savaşa taraf olmamak gibi bir siyasi irade ortaya konmuş ise de, ülkede sıkıyönetim koşulları içinde, savaş ekonomisi uygulaması, bir çok sıralı projenin durmasına, en azından yıllarca gecikmesine neden olmasıyla, ülkemiz büyük zararlar görmüş, saniyeleşme ve ekonomik zenginleşme beklentisi, ilerideki yıllara ertelenmiştir.

Hem asker hem de politik kimliğinin yanısıra Atatürk'ün bir de **matematikçi** yanı ve kişiliği vardır ki, buna pek çok kişi yabancıdır. Burada yeri gelmişken, bilim dünyamızda her balımından yer etmiş olan Atatürk'ün bir de bu yanına bakarak, O'nu biraz daha farklı olarak, çok daha iyi tanımış olacağız.

Elimde, mavi kapaklı, 19 × 13 cm boyutlarında ve tamamı 48 sayfadan oluşan bir kitap tutmaktayım. Her ne kadar üstünde ATATÜRK'ün adı bulunmasa da bu kitabı O'nun yazdığını biliyoruz ; konu ile ilgili herkes biliyor. O hastalığının ilerlediği ve artık günlerini İstanbul'da, Dolmabahçe Sarayında geçirdiği günlerde bu kitabı kaleme almıştır. Kitabın ilk baskısı, 1937 yılında ve İstanbul Devlet Basımevi'nde yapılmıştır.

Kitabın ikinci baskısı ise 1981 yılında, Atatürk'ün doğumunun 100.yılı nedeniyle Türk Dil Kurumu yayını olarak gerçekleşmiştir. Bu baskı, 1981 yılında, Ankara'da " ATATÜRK'E ARMAĞAN" olarak yayımlanmıştır.

Adı **Geometri** olan bu kitabın ilk sayfasında, çerçeve içinde (ben de öyle yapacağım) bir uyarı yazısı vardır :

*Geometri öğretmenlerle, bu konuda kitap yazacaklara kılavuz olarak  
Kültür Bakanlığınca neşredilmiştir.*

Demek ki Atatürk bunu bir ders kitabı olarak değil, bir referans yani bir *başvuru kitabı* olarak tasarlamıştır. Esasen kitap, sadece bu özelliklere sahiptir.

Kitaba adının konulmasını özellikle istememiştir. Bu konuda kitabın önsözünde hayli ayrıntılı bilgiler bulunmaktadır. Bunun için, hem bu eseri hem de hazırlanış öyküsünü öğrenmek üzere bu önsöz, buraya aynen konulmuştur.

Bu önsözün sahibi, Türk Dil Kurumu Başkanını sıfatıyla O'nun yakınında bulunan ve bir ermeni vatandaşımız olan Agop Dilaçar'dır. 1934 yılında Türk Dil Kurumu Başkanlığına getirilmiş, Ankara Üniversitesi'nde dil konularıyla ilgili dersler vermiştir (1936-1951 yılları arası). 1942-1960 yılları arasında da *Türk Ansiklopedisi* baş redaktörlüğünü yapmıştır. O tam bir dil uzmanıdır ve ölümüne kadar da Atatürk'ün bu konudaki danışmanlarından biri olmuştur.

İşte bu niteliklere sahip Agop Dilaçar'ın kaleminden, kitabın oluşum öyküsü... Ancak bu öykü, bir önsöz gibi algılanmamalıdır. Bu yazı 10.11.1971 günü, yani Atatürk'ün ölüm gününde, aradan tam 43 yıl geçtikten sonra yazılan bir yazıdır ve bu yazı ancak ikinci baskıda yer almıştır. Şimdi bu yazıyı izlemeye başlayabiliriz : (\*)

#### Ö N S Ö Z

Bu kitabı Atatürk, ölümünden bir buçuk yıl kadar önce, III.Türk Dil Kurultayı'ndan hemen sonra, 1936-1937 yılı kış aylarında, Dolmabahçe Sarayı'nda kendi eliyle yazmıştır.

1936 sonbaharında bir gün Atatürk beni, Özel Kalem Müdürü Süreyya Anderiman'ın yanına katarak Beyoğlu'ndaki Haşet Kitabevine gönderip, uygun gördüğümüz Fransızca Geometri kitaplarından birer tane aldırttı. Bunlar Atatürk'le birlikte gözden geçirildikten sonra, yazılacak geometri kitabının genel tasarısı çizildi. Bir süre sonra ben ayrıldım ve kış aylarında Atatürk bu yapıt üzerinde çalıştı. Elinizdeki kitapçık, bu emeğin ürünüdür.

Askerlik çağırından gelen Atatürk'ü, siyaset olayları büyük devlet adamı yapmış olduğu gibi, yurdun kültür sorunları da O'nu büyük bir eğitimci durumuna getirmiştir. Tarih boyunca yabancı ülkelerde 'büyük' sanını kazanan asker devlet başkanları, uluslarına eğitim alanında da babalık etmişler, kendi kalemleriy-

(\*) Mustafa Kemal ATATÜRK, *Geometri*, Türk Dil Kurumu Yayını, 2.Baskı, 1981, Ankara

le eğitici yapıtlar meydana getirmişlerdir. Anglosaksonların Büyük Alfred'i (Alfred the Great, 849-899) ile Almanların Büyük Friedrich'i (Friedrich der Grosse, 1712-1786) bu gerçeğin iki büyük tanıtıcıdır.

Kitabın kapağında önemle belirtildiği gibi, Atatürk'ün bu yapıtı, 'geometri öğretenlerle, bu konuda kitap yazacaklara kılavuz olarak Kültür Bakanlığınca yayımlanmıştır.' Yazar adı yok, fakat yazının ruhu ve tutumu, onun Atatürk'ten çıkmış olduğunu apaçık gösterir.

Geometri, eski terimle Hendese, eğitim örgütümüzde önemli bir yer tuttuğu halde, bunun terim düzeni çok ağıdalı ve çapraşıktı. Arapça ile Farsça, okul programlarından kaldırılmış, fakat Arapça üzerine kurulmuş olan terimler kalmıştı. Örneğin, *müselles-i müstesâviyül adlâ*'yı çözümlenmeli olarak hangi öğrenci anlayabilirdi ? *Müselles*' in kökü *selâse* ; *mütesâvi*' nin kökü *sivâ* ; *adlâ*'nın tekili de *dil*' dir. Eğitimde bir gerçek var : Anlayış yolunun açık olması, bir ipucu bulunması gerekir. *Müselles-i müstesâviyül adlâ* bu nitelikte değildi ; bir külçe gibi anlayış yolunu tıkayan, öğrencinin eline hiç bir ipucu vermeyen cansız bir tekerleme idi. Atatürk, öğrencideki bu anlayış yolunun tıkanıklığını açmak için bu terimi, anadili öğelerinden yapıtı *Eşkenar Üçgen*'e çevirdi.

İşte bu 44 sayfalık küçük kitapta *boyut, uzay, yüzey, tabani çap, yarıçap, yay, kesek, kesit, çember, teğet, aç, açıortay, içters aç, dışters aç, yanal, eğik, kırık, çekül, yatay, düşey, dikey, yöndeş, konum, üçgen, dörtgen, beşgen, köşegen eşkenar, ikizkenar, paralelkenar, yamuk, artı, eksi, çarpı, bölü, eşit, toplam, oran, orantı, türev, alan, varsayı, gerekçe* gibi terimler hep bu amaçla Atatürk tarafından türetilip konmuştur.

Atatürk eleştirileri daima memnurlukla karşılamış ve ortaya koyduğu yeni sözcük ve terimlere bir deneme hakkı tanıdığını belirtmiştir. Amacı daima, 'daha uyguna doğru' ilerlemektir ; önerilen değişiklikleri haklı görünce hemen benimserdi. Atatürk'ün ortaya koyduğu terimlerden bir takımını bugün kullanılıştan çıkmış, yerlerini 'daha uygun' olanlara bırakmış olabilir ; *tümeç aç* yerine *tümleç aç* ile *bütçey aç* yerine *bütünleç aç* 'da olduğu gibi. Atatürk ilke adamı olduğu için, bunları hoş görecekti hatta sevinecekti, yeter ki ortaya koyduğu ilke sarsılmasın ve yine *zâviyetân-ı mütekebbiletân-ı dâhiletân* (= *içters açılar*) gibi terimlere dönülmesin.

Bu kitap başka bir önemli gerçeği de tanıtlamaktadır. Atatürk, III.Türk Dil Kurultayı'nda bir *dil felsefesi kuramı* olarak 'Güneş-Dil Teorisi'ni ortaya koydu. Kimi çevreler bunu, Türkçeyi arıtma çığırından Osmanlıcacılığa geri dönüş için Atatürk'ün yaptığı bir 'manevra' sandılar. Bu kitap bu sanının yanlış olduğunu kesin olarak ortaya çıkarmaktadır. Eğer sanı doğru olsaydı, III.Kurultay'dan hemen sonra yazdığı bu yapıtında Atatürk, koyu Türkçeciliği burakır, Osmanlıcada kullanılmakta olan terimleri Güneş-Dil Teorisi'ne göre birer bi-

rer çözümler, bunların öz Türkçe olduğunu ‘tanıtlar’ ve bu zahmetlere girmezdi. Atatürk bu nitelikte bir önder değil, içten, özden, yüreği açık bir **Ata** idi, kılcı ile ulusunu kurtaran, kalemi ile de onu yükselten.

Türk Dil Kurumu Başuzmanı  
A . DİLAÇAR “

Ankara, 10.11.1971

Bilim tarihçilerimizden Ord.Prof.Dr.Aydın Sayılı bu kitap için şöyle demiştir :

“ *Küçük, ama anıtsal bir yapıt !* “

Hacmi itibariyle *küçük* olarak nitelenen bu kitapta üç kısım bulunmaktadır. Atatürk tarafından yapılmış ve ilksel (orijinal) olduğu kuşku götürmeyen öyle ilginç tanımlar var ki hayran olmamak elde değil... İşte size birkaç örnek :

- Üç boyuttan hiç biri kendinde olmayan varlık bir *Nokta* ’dır.
  - *Bol* yani bir çok kenarlarla çitlenmiş olan bir düzey parçasına *Poligon* denir.
  - *Dikey Dörtgen*, bütün açıları dikey açı olan dörtgendir.
  - *Kare*, kenarları ve açıları eşit olan dörtgendir. Başka türlü anlatalım : *Kare* bir kenarı ve bir açısı aynen diğer kenarları ve açıları olmak üzere kararlaştırılmış olan bir dörtgen düzeydir.
  - *Yüzey* : İki boyutlu olarak, yayıldığı, genişlediği düşünülen bir uzamdır. Bu boyutlar uzunluk ve genişliktir.
  - *İmsel Şekiller* : İmsel şekiller aynı büyüklükte olmadıkları halde, aynı biçimde olan şekillerdir.
  - İmsel poligonlarda *homolog açılar* eşittir ve *homolog kenarlar* da orantılıdır.
  - İmsel şekillerde *karşıtılgin* kenarlara *homolog kenarlar* denir.
  - *Pürüzma* : Bir pürüzma öyle bir katıdır ki, onun yan düzeyleri paralelkenar düzeylerdir. Tabanları da birbirine eşit ve paraleldir. Ancak silindir gibi yuvarlanamaz. Yuvarlanmasına pürüz olan kenarları vardır ; ondan dolayıdır ki, buna *silindire göre pürüzma* denilmiştir.
  - *Bir pürüzmanın ökül alanı* : Bir pürüzmanın ökül alanı yanal yüzeyi ile tabanları yüzeyinin alanlarının ökülüne eşittir.
  - *Küpün hacmi* : Bir küpün hacmi, kenarının ‘3 üsüne’ eşittir.
- Bir sayının 3 üsü öyle bir çarparığıdır ki onda o sayı 3 defa çarpan olarak bulunur.

**Misal I** : 5 in 3 üsü, yani  $5^3 : 5 \times 5 \times 5 = 125$  tir.

**Misal II** : Kenarlarından herbiri 0,03 m. olan bir kutu alalım. Bunun hacmi  $0,03 \times 0,03 \times 0,03 = 0,000027$  m<sup>3</sup> tür.

- *Kareküp* : Yüzeyleri ve tabanları kare olan bir dikey pürüzmaya *Kareküp* veya sadece *Küp* denir.
- *Yüre*, her noktası, merkez denilen bir iç noktadan eşitleyin uzak bir eğri yüzeyle çevrilmiş bir katıdır.

- *Aksiyom* : Aksiyom, kendinin ne olduğunu ispat gereksiz olan besbelli bir şeydir.

- *Varsayı* : Varsayı öyle bir düşünüğüdür ki, o hakikatte vardır veya yoktur ; fakat var sayılır.

- *Teorem ve Teori* : Hakikati, bir takım taramalar sonunda, meydana çıkararak düşünöğlere teorem veya teori denir.

Bunlar belki, bir bakıma, abartılmış sayılabilecek kadar ayrıntılardır. Ancak bilim adamının işi de, ayrıntıları kullanmak ve onlardan, adeta bir sanat eseri yaratır gibi, bütünlüğü olan bir yeniliğı (buluşu) ortaya koymak değil midir ? Öyleyse anlaşılmalıdır ki amacımız ayrıntı yaratmak değil, bu seçilen örneklerden hareket ederek sağlam bir yoruma ulaşmaya çalışmaktır. Bu da şu anda, Atatürk'ün ortaya koyduğu eserle ulaştığı başarının, şaşmaz bir biçimde saptanmasından ibarettir.

Buradaki *eser* sözcüğü, bir çalışmanın sonunda ortaya çıkan ürünün her türünü kapsamaktadır. Yukarıdan beri çıkardığımız saptamalar yanyana getirilirse, gerçekten tutarlı ve önceden çok iyi tasarlanmış bir planın adım adım uygulanmaya konulmasıyla çok önemli bir esere ulaşıldığı anlaşılmaktadır. Öyleyse bu, tam anlamıyla özgün olarak düzenlenmiş bir proje çalışmasıdır.

Henüz cumhuriyet dahi ilan edilmeden eğitim politikalarını hazırlayan, geleceğin Türkiye'si için eğitim ordusunu da kurarak ve onları yönlendirerek öğretmenleri hazır tutan Atatürk, Türk gencini de bu ülkenin geleceğı olarak düşündüğünden ülkenin geleceğini *Türk Gençliğı*'ne emanet etmiş ve bunu da en vecip şekilde dile getirmiştir. O'nun *Gençliğe Hitabesi*'ni bilmeyen bir Türk genci düşünülebilir mi? İşte bu Atatürk, eğitimci karakteriyle *Başöğretmen* olarak görülüyordu. O her işinde olduğu gibi, ölümünden bir yıl kadar önce bu konuda da eşsiz bir çalışma yaparak, eserlerine bir başka boyutta bir yenisini katmış oluyordu. Atatürk bunları yapmacık ve sahte düşüncelerle söylemediğini ve yapmadığını, somut girişimleri ve söylemleriyle binlerce kez kanıtlamış bulunmaktadır.

Bunun en gerçekçi ve somut örneklerinden biri de, kız ve erkek ayırımı yapılmaksızın bütün bir gençliğin önüne eğitim olanaklarını sererek ve onları Arapça'nın zulmünden kurtararak, ilkokul düzeyinden yükseköğretim düzeyine kadar her çeşit eğitim kurumundan eğitim almalarına öncülük etmesidir. O'nun yaşamı büyük deneyimlerle dopduludur. Bunlardan biri de Ankara'da yaşamıştır. Ankara'daki bir gezisi sırasında bir liseye uğramış ve bir geometri dersini izlemek istemiştir. O yıllarda henüz dilde yenilik yapılmış olmadığından öğretmen dersi Arapça olarak yazıp, anlatmaktadır. Öğrenciler arasında oturarak dersi dinleyen Atatürk hocadan izin alıp bizzat tahta başına geçerek, matematik öğretmenin anlattığı konuyu Türkçe sözcüklerle bir kez de kendisi anlatmıştır.

Dersin konusunun *Pisagor Teoremi* ile ilgili olduğu söylenmiştir. Sonra da öğrencilerle *dil üzerine* sohbet etmiş, tartışmış ve en önemlisi onları dinlemiştir. İşte bu gibi birikimler sonucunda da yukarıda ayrıntılı olarak tanıtılan *Geometri* kitabını yazma noktasına gelmiştir. Atatürk işte budur... O gerçekten de bir *Başöğretmen* 'dir.

Cumhuriyetin kurulduğunun ilan edildiği 29 Ekim 1923 günü devralınmış eğitim erkinin, gerçeğe oldukça yakın bir envanterini çıkardığımı düşünüyorum. Bu gerçekten yola çıkarak, *Türkiye Cumhuriyeti* 'nin kuruluş yıllarından itibaren neler neler geçirdiğini de gerek olayları yorumlayarak, gerekse bir kısmını Atatürk'ün söylevlerinden alıntılar yoluyla ya da Prof.Dr.Afet İnan gibi Ata'nın çok yakınında bulunmuş bilim insanlarımızın kaleme aldığı yazılarından edinilen bilgilerle, bu çalışmanın her sözcüğünde, gerçeği aramaya ve bulmaya ya da ona ulaşmaya çalışılmıştır. İşte son olarak *Atatürk'ün Matematikçiliği* konusunu da bu amaçla buraya koyarken, bir bilim adamı olmasa da O'nun nasıl bir *matematikçi kafasına sahip olduğu* gösterilmek istenilmiştir. Bu O'nun bilimsel düşünmeyi yeğlemesinin ötesinde, bilimsel düşünmek için esasen bu yeteneğe de sahip olduğunun en güzel kanıtlarından biri olmuştur. O, bütün işlerinde, bu düşünme disiplini ve erki sayesinde, çok başarılı işler yapmıştır.

Atatürk 1933 yılında ilk üniversitenin temellerini attıktan sonra, tarihi gelişmeler bu kurum için bir şans yaratmıştır. Burada, siyasi iradenin de bu seçeneği kullanırken gösterdiği basireti gözardı etmemek gerekir. Bu olay, II.Dünya Savaşı'nın hemen öncesinde yaşanmıştır. Almanya'da ve giderek yaygın bir şekilde Avrupa'nın çeşitli ülkelerinde Yahudi karşıtlığı nedeniyle Avrupa'da yaşayan bu ırkın insanları hem rahatsız olmaya hem de baskı görmeye başlamışlardır. Özellikle Hitler rejiminin siyasete egemen olmasıyla bu çok daha belirgin ve hatta aktif hale gelmiştir. Bu konuda en çok etki altında kalanlar ise bilim insanlarıdır. Bunlardan bir kısmı, örneğin Einstein gibi bilginler önce Avrupa'nın diğer ülkelerine ve çoğunlukla İngiltere'ye göç edecek, oradan da Amerika'ya gideceklerdir. İşte bunlardan ve özellikle Almanya'dan önemli sayıda bilim insanı da Türkiye'ye gelecektir. Onurları kırılmış ve yurtlarından ayrılmak zorunda bırakılmış bu insanlar, Türkiye'de ve hemen hepsi İstanbul'da sıcak bir ortam bulmuşlardır. Aralarında dünyaca ünlü bilim adamları da vardı. Konu itibariyle de, büyük bir yelpaze oluşturmak olanaklıydı. Gelen gidenleri ile 110 kişiyi bulan bu küçük bilim insanı ordusu, ayrıca görevli gelenlerle de bir araya gelince, yeni kurulan bir üniversite için mucizevi bir bilim gücü oluşuyordu. Bütün bu insanlar çalışmalarını, artık İstanbul Üniversitesi adına yayımlıyor, her yerde bu ünvanla dolaşıyorlardı. Bu ise çok kısa sürede *İstanbul Üniversitesi* 'nin bütün dünyaca tanınmasına olanak sağlayacaktır.

Bunlara ilişkin daha fazla ayrıntılara girmek istemiyorum. Ancak şu kadarını



söyleyebilirim ki, İstanbul Üniversitesi'ndeki öğrenimim sırasında, burada sözü edilen bilim adamlarından ikisinin öğrencisi olmak bana da nasib olacaktır. Bunlardan biri Denel Fizik dersini veren Ord.Prof.Dr.Kurt Zuber, diğeri de Astronomi Enstitüsü'ndeki hocam W.Gleissberg'dir. (\*) Zuber'in bir özelliği, ünlü Albert Einstein'ın öğrencisi olmasıdır.

Üniversitenin kurulduğu yıllarda en önemli sorun bilim insanı potansielidir. Bilim insanı yetişmesi, uzun soluklu bir iştir. Çünkü o sadece derslere girip öğretmenlik yapan biri değildir. Gerçek kişiliği bunun çok daha ötesinde, araştırmacı ve bilim insanı kimliğinde bulunmaktadır. Bilim insanları akademik kariyerlerini yaparken, geçirdikleri her aşama ile kendilerini, gelecekteki bilimsel çalışmalarında başarılı olmaları için hazırlamaktadırlar. Bilim insanı için şöyle bir tanım sanırım bu insanları tanımak için yararlı olacaktır :

*“O, herkes gibi bakan ; ancak herkesin gördüğünden farklı şeyler gören ve gördüğünü düşünüp, araştıran kişidir.”*

Üniversite reformundaki sağlam politikalardan biri de hızla bilim insanı yetiştirme çalışmalarının başlatılmış olmasıdır. Bu iş için ülkede mevcut bir kaç kişi, esasen görevlendirilmiştir. Ancak geleceğin üniversiteleri de düşünüldüğünde bununla yetinmek olanaksızdır. Avrupa'ya akademik eğitim için öğrenci gönderilmesi her ne kadar Osmanlı zamanında denenmiş ve çok da başarılı sonuçlar alınmamış olsa da, bunun bir kez daha denenmesinde ne zarar olabilir. Artık bu öğrencilerin arkasında, koskaca bir cumhuriyet hükümeti bulunmaktadır. Bu konuya önderlik eden ise Atatürk'tür.

Bu seferberlik başlatılmış ve yurt dışına, çeşitli ülkelere ki buna Amerika da dahildir ; başarılı öğrenciler seçilerek gönderilmişlerdir. Bunlardan bir kaçını tanıtmak istiyorum. Böylece bir örnekleme yapılmış olacaktır. Ancak daha çok konumla yakın ilgisi nedeniyle matematikçilerden ve fencilerden söz etmem yadrganmamalıdır. Farklı bilim alanlarından da örnekler verilmeye çalışılacaktır. Yurt dışına giden öğrencilerin büyük bir kısmı çok başarılı çalışmalar yaparak yurda dönmüş ve üniversitelerdeki görevlerine başlamışlardır.

Bu anlatım içinde aklıma gelen ilk ad, Ord.Prof.Dr.Kerim Erim olmaktadır. Kendisi, 'yurt dışında doktora yapan' ilk Türk matematikçisi olarak tanınmaktadır. 1894 de doğup 1952 de yaşama veda etmiştir. Yüksek öğrenimini Berlin Üniversitesi'nde yapmıştır. Doktorasını da aynı yerde yapan Erim, 1919 Ağustos ayında Erlangen'de başarılı bir sınav vererek, *matematik doktoru* ünvanı almayı hak etmiştir.

---

(\*) Bu kitabın yazarı, 1955-1960 yılları arasında, İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi'ndeki öğrenciliği sırasında, Matematik-Astronomi eğitimi almıştır. K.Zuber'in verdiği *Denel Fizik* dersi, Astronomi bölümünde kredi sağlayan bir ders olarak okunmuştur.

Kerim Erim ülkesine dönünce *Yüksek Mühendis Mektebi* (\*) öğretim üyesi olmuş ve kısa sürede profesörlüğe yükselmiştir. 1933 yılında üniversite reformu yapıldığı yılda, *Reform Komitesi Üyesi* olarak görev yapmıştır. 1933 de üniversite kurulduğunda, Fen Fakültesi Dekanlığı'na atanmıştır. Ordinaryus profesörlüğü de yükselen Erim, 1948 yılında Fen Fakültesi Dekanlığı'na ikinci kez seçilmiştir. Öğretim üyeliğini ve yöneticiliğini, verdiği bir çok eserle süslemiştir.

Fizik alanında, yurt dışında doktora yapan ilk Türk bilim adamı ise Prof.Dr. Fahir Yeniçay'dır.

Yurt dışında doktora yapan mühendis kökenli ilk bilim adamı ise Prof Dr. Mustafa İnan olmuştur. Kendisi, inşaat yüksek mühendisidir. (\*\*)

Yurt dışında öğrenim gören ve doktora yapan önemli bir ad, bir matematikçi ise Ord.Prof.Dr.Cahit Arf'tır. O, 1910 yılında Selanik'te doğmuş, henüz iki yaşında bulunduğu sıralarda Balkanların karışması üzerine, ailesiyle birlikte Anadolu'ya geçip, çeşitli yerlerde kaldıktan sonra, sonuçta İzmir'e yerleşeceklerdir. Arf henüz dört yaşında iken okula başlamıştı ; çok zeki bir çocuktur. 1919 yılında babası Ankara'ya gitmiş ve ardından ailesini oraya aldirmıştı. Böylece başlayan Anadolu yerleşimleri, Kastamonu, Adana ile devam edecek ve nihayet İzmir ile son bulacaktır. İzmir'de başlayan orta okul-lise öğrenimi sırasında babasının yönlendirmesiyle, bu öğrenim süreci, Paris'te *Lyceé St.Louis*'de devam edecektir. Buradan mezun olduktan sonra bu kez yükseköğrenim görmek için *Ecole Polytechnique*'de öğrenci oluyordu. Paralı başladığı okulu, kazandığı burs ile, devlet hesabına okumaya başlıyordu.

Paris'e tekrar döndüğünde bu kez öğrenimine *Ecole Normal*'de devam etmiştir. Bu iki yıl sürmüştür. Üniversiteyi bitirdiğinde, orada kalıp doktorasını yapması istenildiyse de O,

“ *Hayır ! Ülkeme dönüp Kastamonu Lisesi'nde öğretmenlik yapacağım.* “ diyerek herkesi şaşırtmıştır. Kastamonu'nun O'nun gözünde özel bir yeri vardı.

O gerçekten ülkesine dönecek ancak kendini Kastamonu Lisesi yerine *Galatasaray Lisesi*'nde öğretmen olarak bulacaktır. Tam da o yıllar üniversite reformunun yapıldığı zamandır ve üniversitenin de Cahit Arf gibi, dil bilen, başarılı gençlere büyük gereksinimi vardır. Yöneticilerin gözünden kaçmayan Arf kısa süre sonra kendini bu kez İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Matematik Bölümü'nde *doçent aday*ı ünvanıyla görevlendirilmiş olarak bulacaktır. O yıllara ait anılarından söz ederken Arf, şunları söylemektedir :

(\*) Bu okul, 1944 yılında İstanbul Teknik Üniversitesi olarak teşkilanacaktır. Böylece Türkiye ikinci bir üniversiteye kavuşacaktır. Bu mektebin üniversiteye dönüşmesinde, K.Erim gibi bilim insanlarının büyük katkısı olmuştur.

(\*\*) Oğuz Atay, *Bir Bilim Adamının Romani*, İletişim Yayınları, 16.Baskı, 2002, İstanbul

“ O sıralarda bende, başarılı olacağım duygusu uyandı. Başarılı olmak ise şu idi : alim olmak, matematikte bir şeyler yapmak ! “ (\*)

Askerlik görevini yaptıktan sonra tekrar yurt dışına üniversite tarafından gönderilen Cahit Arf, doktorasını 1936-1938 yılları arasında, Almanya’da Göttingen Üniversitesi’nde yapmıştır. Orada doktora hocası (yöneticisi) Helmut Hasse idi. Hasse’den, daha önceki sayfalarımızda söz edilmişti. Bu çalışma sırasında *Hasse-Arf Teoremi* ortaya çıkmıştır. Şimdi O’nun anlatımıyla, Hasse ile arasında geçen küçük bir diyalogu yazalım :

“ Göttingen’de hocam Hasse idi. O’na projemden söz ettim :

- Çok acele ediyorsun ! Sen, önce şu özel hallere bir bak ! “

dedi. Bu özel haller O’nun doktora tezinin konusunu oluşturmuştu. Tezinden elde ettiği sonuçlar O’nun için yeterli değildi. Bu konuda şunları söylüyordu :

“ Bir yerde bu boşluklar benim hedefime uyuyordu. Buna yöneldim ve burada elde ettiğim sonuçlardan bir kısmı şimdi kitaplarda *Hasse-Arf Teoremi* olarak geçmektedir. “

Böylece doktora tezini 1938 yılında tamamlamış oluyordu. Hasse O’nun bir yıl daha kalmasını istiyor, belki daha başka şeyler de yapabilirsin diyordu. O da bu izini alarak, yurt dışında kalma süresini bir yıl daha uzatıyordu. Hasse O’na,

“ Bu problemi bırak ; bu senin kafanı şişirdi. Witt’in buna benzer bir çalışması var ; onunla uğraş. “

diyerek bir yönlendirme yapıyordu. Bu yeni çalışması hakkında da Arf şunları söylüyordu :

“ Witt’ in yaptığı işte, karakteristiği iki olan cisimler yok. Bu cisimler üzerindeki kuvadratik formlar bilinmiyor. Bunun üzerine ‘peki’ dedim ve bu kuvadratik formları bir hayli iyi şekilde sınıflandırdım. Bunların invariantlarını inşa ettim. İşte Arf İnvariantı denilen şeyler bu ikinci çalışmada elde edildi ve beni dünyaya tanıttı bir bakıma. O senenin sonunda Türkiye’ye döndüm. “

Cahit Arf uzun yıllarını İstanbul Üniversitesi Matematik Enstitüsü’nde geçirdi. O, geleceğin matematikçilerini yetiştirdi. O’nun *Cebir* adında tek bir kitabı vardır. Buna karşın yerli ya da yabancı dergilerde yayımlanmış 23 adet makalesi bulunmaktadır. Bir çok uluslararası kongreye ve toplantıya katılmış, bir çok ödül almıştır. Aldığı ödüller şunlardır :

- 1948 yılında *İnönü Armağanı*,
- 1974 yılında *Tübitak Bilim Ödülü*,
- 1980 yılında *İ.T.Ü.Onur Doktorası*,
- 1980 yılında *K.T.Ü.Onur Doktorası*,
- 1981 yılında *O.D.T.Ü.Onur Doktorası*,

(\*) Türk Aydınlanmasına Katkıda Bulunanlar : Cahit Arf’a Saygı, İst.B.Ş.B.kitapçığı, 1992

- 1988 yılında *Mustafa Parlar Eğitim ve Araştırma Vakfı Bilim Ödülü*,
- 1989 yılında *Ege Ü.Şükran Plaketi*,
- 1993 yılında *Türkiye Bilimler Akademisi Şeref Üyeliği*,
- 1994 yılında (Fransa'da) *Commandeur des Palmes Académiques Ödülü*

Ayrıca çeşitli vesilerle ziyaret ettiği kurum ve Fakültelerden de ziyaret günü anısına verilmiş bir çok şild ve plaket almıştır.

İstanbul Üniversitesi'ndeki görevine 1963 yılına kadar devam etmiştir. O yıl içinde emekli olarak bu görevden ayrılmış, ancak aktif bilim adamı kimliğini asla evine kapatmamış, bilimden ve bilimsel çalışmalardan kopmamıştır.

Emekli olduktan sonra çok aktif hareketler içinde olmuştur. İlk olarak ABD.'de Princeton Üniversitesi'nde misafir öğretim üyesi olarak bulunmuş ; sonra da Prof.Dr.Erdal İnönü'nün Dekan olarak görev yaptığı sırada ODTÜ.Fen Fakültesi Matematik Bölümüne öğretim üyesi olarak dönmüş ; 1964 yılında, kendisinin de katkılarıyla kurulan TÜBİTAK'ın araştırma grubunun başına geçmiş ve uzun süre burada liderlik yapmış ve 1971 yılından itibaren Bilim Kurulu Başkanlığı görevinde bulunmuştur. Tübitak ile ilişkisi ilerleyen yaşlarında bile devam etmiştir. 1980 yılında ikinci kez emekli olan hocam Cahit Arf'ı, 1997 yılında kaybettik. Okuyucumun iznine sığınarak, O'na rahmetler diliyorum.<sup>(\*)</sup>

Kendisi *alkışa* şiddetle karşıdır. "... *Fakat böyle alkış için iş yapmak iyi bir şey değildir !* " diyordu ve bu konuda şunları da ekliyordu sözlerine : "*İnsan, zannediyorumki kendi problemini bütün gücü ile yapabildiği kadar götürmeye çalışırsa, bilime çok daha iyi bir katkıda bulunmuş olur !* "

Arf'ın gerek *bilim* ve gerekse *matematik* hakkında çok özgün tanımları ve açıklamaları vardır. Bunların herbiri bir filozofun yapabileceği içeriklere sahip olması nedeniyle ilgi çekmektedir. Bunlara aşağıda yer vereceğim. Ancak belirtmelidir ki O'nun çok özgün konferansları ve söylemleri de olmuştur ki bu günleri yaşayanlar, aradan uzun yıllar da geçmiş olsa, biraraya geldiklerinde bu konferansları ve söylemleri unutmadıklarını hatırlatırlar ; birer mutlu anı olarak birbirlerine aktarırlar.

Burada, özellikle bir noktaya değinmek istiyorum. Bu bölüme başlarken önemli bir sorunu çözümlenmeye çalışıyorduk. "*Dünyaca ünlü Türk bilgini ya da bilim adamı var mıdır ?* " sorusunu yönelterek, buna yanıt aramıştık. Bence sı-

---

(\*) Bu kitabın ilk baskısı 1994 yılında yapılmıştır. O tarihlerde Cahit hocamızın maalesef kötü bir hastalığa yakalandığını yakınları ve biz öğrencileri biliyor, durumunu izliyorduk. Ne yazık ki kader günü geliyor ve Türkiye'nin gururu, dünyaca tanınan sevgili hocamızı 26 Aralık 1997 günü kaybediyorduk. Bu kitabın ilk baskısında bu satır : " saygılar sunuyor ; sağlıklar diliyorum " şeklinde bitiyordu. İki baskı arasında geçen sürede, gerçekler nasıl da değişebilmektedir ? Artık O, tarihin onurla yazılacak sayfalarında yerini alacak ve anılacaktır. Nur içinde yat hocam ! Seni unutmayacağız ; unutturmayacağız ! (yazarın notu)

rası gelmişken, bunun için en iyi örneklerden birinin Cahit Arf olduğunu söyleyebiliriz.

Burada benim bir önerim olacaktır : “ Ünlü olanı aramaktan daha da öteye, bu soruyu :

“ *değişleri ve söylemleriyle*’ bilimi ve teknolojiyi yönlendirmede, bütün dünyanın kulak vereceği ve O’ndan söz edeceği bilim insanlarımız var mıdır ? ”

şeklinde değiştirmemizdir. XXI.y.y.insanı artık ünlü insandan daha çok *ünlü marka* ve *ilgi uyandıran sloganlar* peşinden gitmektedir. Dikkat edilirse *ünlü insanlar* da artık, bu sektörlerle bağımlı ortamlardan çıkmaktadır. Öyleyse şöyle düşünülebilir : Ünlü olabilmek için tanınmış bir markanın ya da sloganın insanı olmak gerekmektedir. Bu sav bilim ve teknoloji ortamları için de geçerlidir. Buna üniversiteler de dahildir.

İşte bu yaklaşıma göre Cahit Arf da görüş, deyiş ve söylemleriyle böyle bir *marka*’dır. Bu nedenle, O’nun çeşitli konulardaki görüşlerini, gelecek kuşakların da öğrenmesi için, buraya yansıtmayı bir görev olarak düşünüyorum. Bize düşen de, yabancı bilim adamlarının ve filozoflarının bu gibi konulardaki sözlerine verilen değer kadar, kendi bilim insanlarımızın görüşlerine de en az onlar kadar değer vermek, ciddiye almak ; çalışma ve eserlerimize yansıtmaktır.

Arf’ın *bilim tanımı* şöyle :

“ *Bilim için benim tanımım çok kısa, fakat zannediyorum, bu zan kişisel de olsa, doğru. O da şöyle : Bilim doğayı bütünüyle algılamak çabasıdır. Aslında bu çabadaki algılamak değil ; doğayı modelliyerek algılamak. Çünkü doğadaki olgu ve algı kalabalıklığı o kadar büyük ki, bunun bir insanın hatta ne kadar geniş olursa olsun insan gruplarının doğayı fiilen algılamaları zaten mümkün değil. Buna karşın bilim, onu modelliyerek algılamaya çalışır. Tabii bu çabanın başarısı, ister istemez sınırlıdır. Fakat bu sınır her gün biraz daha öteye itilmektedir. Dolayısıyla belki bir gün bunun vakta olacağı ümit edilebilir, ama zannediyorum ki, bu ümit boşuna...*

*Bununla beraber bu ümitte yaşıyoruz ve bunu her gün biraz daha ileriye götüreceğiz. İnsanlık ister istemez bunu yapacak. “*

Aşağıdaki açıklamalar da O’na ait. Bu söylemden yola çıkarak O’nun bilimsel oluşumlara nasıl baktığını ve yorumladığını anlayabiliyoruz. İlginç ve değişik görüşler olduğu için ilginizi çekmektedir :

“ *İnsanlar, hayvan önce. Hayvan da demek canlı madde demek esas itibariyle...Ve şöyle bir durum ; kimyasal bir molekül. Bu molekülün kendine has bir kinetik dengesi vardır. Burada korunum prensibi geçerli. O da şöyle : Her parçası tabiatın, kendini koruma eğiliminde, bozulmaya reaksiyon yapıyor. Mesela organizmada büyüme var. Büyümeyi yeterli bulamayınca dışarıdan arıyor. Bunu ararken iptidai (ilkel) insan ilk ağızda otu ağzına atıyor, hayvanı parçalıyor*

ağızına atıyor. İnsanlar çoğaldıkça tabiatteki (doğadaki) bitkiler, hayvanlar azalmaya başlıyor. İnsanoğlu başlıyor tetkik etmeye (araştırmaya). Elma ne zaman azalır ya da çoğalır ? Böylece bilim başlıyor. Bilim yavaş yavaş algıların modellenmesi şekline giriyor. Bu hususta en tipik misal fizik. Modellemek, bir takım halkaların kavram haline getirilmesi ve bu kavramların beyinde neden – sonuç (hangi kavram hangi sonuca sebep oluyor ?) ilişkileriyle birlikte organize bir şekilde yerleştirilmesi. İnsanın bu şekilde bir özelliği ortaya çıkmış oluyor. Bu lojik strüktürdeki nesnelere beyinde zincirler oluşturup, sonuçlar bulmak amaç. Bu bilimin doğuşu. Bunu yaparken beyin yoruluyor ; matematik burada işe yarıyor. Semboller otomatik olarak bağlantı kuruyor. Korunum prensibi insanı algılarını modellemeye götürmüş. Fakat bir süre sonra şunu görmüş : Bir takım sınırlamalar var ; her gereksinimini karşılayamıyor. Bu da onu bahtsız yapıyor. Buna karşın, sınırlamalar olmayınca, bilhassa zaman içindeki sınırsızlık mutluluk kaynağı oluyor. En korkutucu sınırlılık, ölümlülük. O yüzden insanlar hayat suyu aramışlar, ölümsüzlüğü aramışlar. Algıları modellemeye alışkın. Algılara tabiata (doğaya) uygun hale getirmeye uğraşılıyor ; daha üniversal hale getirmeye uğraşılıyor. Sınır ötesine gitmeye çalışılıyor. Ama sınırların ötesine erişemeyecek. Sonsuzluk onun için erişemeyeceğini bildiği bir hedef. Bir nevi, sonsuzluğu, hayaliyle yaşıyor. Matematikteki endüksiyon prensibi buna yardımcı oluyor ; ama sadece yardımcı. Sonsuza gidemiyor. Onun için, bundan kurtulduğu ölçüde kendini mutlu hissediyor. Bu sınırlılık duygusundan bazı durumlar onu kurtarıyor. Mesela müzik...Beethoven'in 9. Senfonisi. O ritm insana hiç durmayacak hissi veriyor. Ufuk resmi, uzayın sonsuzluğunu hissettiriyor. Onun için güzel Gogen'in Appéle'i . Neyi çağrıştırdığı belli değil, fakat sonsuzluktan bir şey çağırıyor..."

Arf'ın bir de matematik hakkında görüş ve açıklamaları var ki burada da birbirinden ilginç yaklaşımlar sergiliyor :

“ Matematik bir çok kimsenin zannettiği gibi sayıyla, geometrik şekillerle oynamaktan ibaret bir şey değil. Aslında matematik şöyle bir yapı : Aksiyom denilen bir takım yapısal kurallar, bu aksiyomlarla teçhiz edilmiş (donatılmış) – belleğimizde tabii – sembollerden oluşan bir küme. Bu semboller aksiyomlarla bir çeşit örgüt halinde. Şunu da teslim etmek lazım : aksiyomların membağı sayılar ve geometrik şekiller esas itibarıyla. Fakat bu belleğimizdeki bir sembol organizasyonu. Bu sembollerin bellekte oluşturduğu bir yapı var. Reel olarak yok, ama bellekte oluşmuş oluyor. Ve ayrıca bu sembollerle endüksiyon fikri de yine de sayılardan alınmış. Şöyle ki : sıralanmış bir kümenin bir parçasının bir özelliği eğer sonraya geçildiği zaman hala korunuyorsa, o özellik bütün alt kümeler için de geçerli oluyor. Buna endüksiyon diyoruz. Yahut da Türkçe'de tümevarım diyoruz. Bu semboller bu tümevarımla da donatılmış oluyor ve mate-

*matikçinin işi, bu sembollerden oluşan yapının strüktürünü incelemek ve hangi kombinasyonlar hangi sonuçları oluşturur (aksiyomlar çerçevesi içinde) bunları tesbit etmek (belirlemek – ortaya çıkarmak). O kadar kolay bir iş değil ; fakat yapılabilir. “*

Arf'tan son olarak, *bilimde objektiflik ilkesi* hakkında söylediklerine kulak veriyoruz :

*“Bilimin tabulaşması konu olamaz. Çünkü orada yapılan iş, neden-sonuç ilişkilerini, lojik zincirlerle birbirine bağlamaktan ibaret. Varılan sonuçlar bizim irademiz dışında ‘doğru veya yanlış’tır. Halbuki iradeniz içinde tabulaşıyor, iradenin dışında tabulaşma olmuyor. Mesela din, şu günahdır, şu iyidir, şu kötüdür, şu şu cezayı görür diyor. Bunlar hiç bir spekülasyona imkan vermeyecek şekilde kabul ediliyor ve bu bizim irademizle oluyor. Ben dini kabul ediyorsam bu suçtur, bu değildir diyorum. Halbuki bilimde suçun ne olduğu önceden belli değil. Hesap sonucu, modeldeki yerine göre karar verilecek. O tabulaşamaz. “*

Cumhuriyet Türkiye’sinde adını bilim sayfalarına altın harflerle yazdırmış bir başka uluslararası bilim insanımız da Prof.Dr.Feza Gürsey’dir. 1921 yılında İstanbul’da doğan Gürsey, 1944 yılında Galatasaray Lisesi’nden mezun olduktan ve üniversiteyi bitirdikten sonra, akademik yaşama adım atmış ve bir süre sonra Londra Üniversitesi’nde fizik alanında çalışmalar yapmak üzere Imperiaial College’ın Teorik Fizik Bölümü’nde bulunmuş, doktorasını burada yapmıştır. Bu çalışmasıyla *bilim doktoru* unvanı alarak, yurda dönmüştür.

O’nun da dönmesiyle, o yıllarda İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi’nde yeni kurulmuş olan *Teorik Fizik Kürsüsü*’nde doçent olarak göreve başlamıştır.O tarihte bu kürsünün başkanlığını Ord.Prof.Dr.Cahit Arf yapmaktadır. Bu ekibe Prof.Dr.Fikret Kortel de katılmış, bir yıl sonra (sınıf arkadaşım) Ahmet Yüksel Özemre de bu kadroya dahil olmuştur. Özemre daha sonra Prof.lük aşamasına kadar ilerleyecektir. Böyle bir kadro ile ve akademik bir ortamda çok başarılı çalışmalar yapan Gürsey kısa sürede dünyaya açılmaya başlamıştır. O’nun ardı arkası kesilmeyen orijinal çalışmaları çok dikkat çekmiş, Türk bilim düzeyinin üst sıralara çekilmesinde çok önemli katkıları olmuştur. O’nun önemli etkinlikleri şöylece sıralanabilecektir :

- 1) Brokhaven milli laboratuvarında çalışmalar (1957),
- 2) Princeton İleri Etütler Enstitüsüne davet (1958),
- 3) Kolombiya Üniversitesi’nde misafir profesör (1960),
- 4) Orta Doğu Teknik Üniversitesi’ne atanma (1961),
- 5) Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu’nun bilim ödülü (1968)...

Bunlar dışında yurt içinde ve dışında bir çok bilimsel makalesi yayımlanmıştır. Atom fiziğinde, ‘*çift sapma*’ya ait çalışmalar yapmıştır. İtalyan fizikçisi Radicati ile birlikte bir ortak çalışması vardır. Elemanter parçacıkların diğer özel-

liklerini yakından araştırmıştır. En önemli eseri ise : *Elemanter Partikül Fiziğinde Grup Teorileri ve Metotları [Group Theoretical Concepts and Methods in Elementary Particle Physics]* adını taşımaktadır ; 1964 yılında yayımlanmıştır.

Prof.Dr.Feza Gürsey bu kitabın ilk baskısının yapıldığı yılda vefat etmiştir.

Bu örneklerle, bir de *tıp dünyasından* seçkin bir bilim insanımızla devam etmek istiyorum. Bir çok kişi tarafından bilinen, en azından duyulmuş olan *Behçet Hastalığı* bir Türk bilim adamının, Dr.Hulusi Behçet'in adından alınarak bu hastalığa ad olarak verilmiş ve bunu bütün dünya, bu ad ile tanımıştır.

Dr.Hulusi Behçet 1889 yılında İstanbul'da doğmuş, 1948 yılında yine aynı kentte ölmüştür.

Sırasıyla Beyrut Fransız Okulu'ndan ve Beşiktaş Rüştüyesi'nden sonra Askeri Tıbbiye Okulu'nu bitirmiştir (1910).Çalışmaları *cilt hastalıkları* üzerinde yoğunlaşmıştır. Barış zamanı ve savaş zamanı çok olaylarla karşılaşan Behçet'in, bunlar arasında o güne kadar görülmeyen bir çeşit cilt hastalığını diğerlerinden ayırarak bunu bilimsel yolla incelemesi, elde ettiği sonuçlar itibariyle O'na bilim alanında bir ad bırakmak şansını vermiştir. 1933 yılında üniversite reformu sırasında, aynen Kerim Erim örneğinde olduğu gibi, Behçet de İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi Deri Hastalıkları ve Frengi Kiliniği profesörlüğüne atanmıştır. 1939 yılında ordinaryus profesör olmuştur.

1947 yılında, Cenevre'de bir *Tıp Kongresi* toplanmıştır. Gündemin maddelerinden biri de Prof.Dr.Hulusi Behçet'in tıp dünyasına tanıttığı hastalık için ayrılmıştır.Yirmi beş yılını verdiği bu çalışmada ortaya koyduğu *Kilinde ve Pratikte Frengi Teşhisi ve Benzeri Deri Hastalıkları* adlı eseri (çalışması) büyük ilgi görüyor ve burada tanıtmış olduğu cilt hastalığına, Züriç'li Prof.Mischer'in önerisi doğrultusunda kongre bu hastalığa *Behçet Hastalığı (Morbus Behçet)* adını veriyor ve dolayısıyla kongre de bunu tescil etmiş oluyordu.

Matematik, Fizik ve Tıp için verilen bu örnekler dışında, diğer bir çok alanda, uluslararası düzeyde tanınan ve herbiri kendi çalışmalarıyla Türk Bilimi'ni temsil eden bu değerli akademisyenlere bir de *Tarih* alanından bir örnek seçerek devam edebiliriz. Burada seçtiğimiz bilim insanımız : Prof.Dr.Mükrimin Halil Yınanç olmuştur.

1898 yılında Elbistan'da doğmuş olan Yınanç, 1961 yılında İstanbul'da ölmüştür. 1919 yılında Edebiyat Fakültesini, 1921 yılında da Mülkiye Okulu'nu bitirmiştir.1925 yılında Paris'e gitmiş ve orada bilimsel çalışmalara başlamıştır. Türkiye'ye döndüğünde Galatasaray Lisesi'nde ve Kabataş Erkek Lisesi'nde tarih öğretmenliği yapmış olan Yınanç, daha sonra İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi'ne doçent olarak atanmıştır. Tam da 1933 yılına rastlayan bu atama ile O, üniversite reformunun yapıldığı yıl bu kurumda göreve başlamış olmaktadır. Bu yıllarda, üniversiteye gerçek kimliğini kazandırabilmek için Yı-



nanç gibi kariyerden gelen insanlara gereksinme vardır. Bu insanlar bulunup bu gibi görevlere getirilmektedir. Yınanç da bu insanlardan biridir.

1941 yılında profesör, 1957 yılında da ordinaryus profesör olmuştur. Çalışma alanı, genellikle, *Türk ve İslam Tarihi* ile ilgilidir. *Selçuklu Tarihi* konusunda dünyada önde gelen uzmanlardan biridir. Türk Tarih Kurumu'nun kurucu üyelerindedir. Çok sayıda çalışmaları vardır.

Bu alanda uluslararası bilime katkılarıyla tanınan bir başka bilim insanımız da Halil İnalçık'tır. 1918 de İstanbul'da doğan İnalçık, Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi 1940 yılı mezunudur. 1943 de doktorasını tamamlamış, 1946 da doçent olmuştur. Londra Üniversitesi'nde, 1952 yılında profesör olmuştur. Konuk profesör olarak ABD.de Columbia Üniversitesi'nde bulunmuş, dersler vermiş, araştırmalar yapmıştır. Daha sonra Pennsylvania Üniversitesi'nde de aynı amaçla bulunmuştur. Uzun yıllarını Amerika'da geçiren bu bilim insanımız, 1970-1974 yılları arasında *Uluslararası Güneydoğu Avrupa Araştırmaları Merkezi (AİSEE)* Başkanlığına ve 1971 yılında da *İngiltere Kraliyet Tarih Derneği* muhabir üyeliğine getirilmiştir. 1972 de emekli olmuş ve bu kez ABD.'de Chicago Üniversitesi'nde *Osmanlı Tarihi Kürsüsü* başkanlığına getirilmiştir. Uluslararası düzeyde bir çok bilim ve yayın kuruluşunda onur üyeliğine getirilen İnalçık 1991 yılında Dışişleri Bakanlığının *üstün hizmet madalyasını* almıştır. Yayımlanmış bir çok eseri vardır.

Bu insanlar arasına bir de mühendis örneği koyarak, yelpazeyi biraz daha geniş tutmak düşünülebilir. Bu alanda uluslararası düzeyde adını tanıtmış olan biri olarak akla hemen Prof.Dr.Mustafa İnan gelmektedir. 1911 yılında Adana'da doğmuş olan İnan, 1967 yılında Almanya'da Freiburg'da vefat etmiştir.

1937 yılında, sonradan, 1944 yılında İstanbul Teknik Üniversitesi olarak yeniden teşkilatlanacak olan İstanbul Yüksek Mühendis Mektebi'nden mezun oluyor ve devlet bursuyla İsviçre'ye gönderiliyordu. Yurda döndüğünde, artık üniversiteye dönüşmüş olan okulunda, doçent olarak göreve başlayacaktır.

O yıllar tam da kuruluş aşamasının yaşandığı hareketli zamanlardır. O'nun gayretleriyle *Teknik Mekanik Kürsüsü* kurulacak ve O da başına getirilecektir. Bu arada profesörlüğü de yükseltilmiştir. Hemen ardından İnşaat Fakültesi Dekanlığı görevi gelmiştir. Buradaki başarılı çalışmaları O'nun 1957-1959 yıllarını, İstanbul Teknik Üniversitesi Rektörü olarak geçirmesine neden olacaktır.

Çalışmaları sadece üniversite ile sınırlı değildir. Örneğin TÜBİTAK'ın kuruluşunda da aktif görevlerde bulunmuştur. Daha sonra, kendisine bu başarılı çalışmalarından ötürü, 1971 yılında *TÜBİTAK Hizmet Ödülü* verilecektir.

Mekanikte matematiğin önemini vurgulayan ve bunu çalışmalarıyla öne çıkaran İnan, matematikteki *asal matrisi* çubuk sistemine uygulayarak, *taşıma matris kavramı*'na ulaşmayı başarıyordu. 1967 de yayımlanan *Cisimlerin Mukave-*

*meti* adlı kitabı, direnç konusunda temel başvuru kitaplarından biri olmuş ve bu kitap bir çok dile çevrilmiştir. Tarih, Edebiyat, Dilbilim, Felsefe ve Matematiğe ilişkin yazılarıyla bilimin yaygınlaşmasına büyük katkılarda bulunmuştur.

O'nun önemli eserlerinden bazıları şunlardır :

- *Elastomekanikte Başlangıç Değerleri ve Taşıma Matrisi (1964)*,
- *Elastik Çubukların Genel Teorisi (1966)*,
- *Düzlemde Elastisite Teorisi (1969)*.

Bu sembol insanlara pek çok değerli Türk bilginini katmak olanaklıdır. Biyografileriyle olmasa da, uluslararası düzeyde tanınan ve Türk bilimini temsil edenler arasına : Prof.Dr.Oktay Sinanoğlu'nu (Kimya), Prof.Dr.Erdal İnönü'yü (Teorik Fizik), Prof.Dr.Ekmeleddin İhsanoğlu'nu (Bilim Tarihi-Osmanlı Tarihi), Prof.Dr.Namık Oğuztöreli'yi (matematik), katmak kolayca olanaklıdır. Burada adı geçmeyen ve kendi ilgi alanlarında bu düzeyde tanınmış bir çok bilim insanımızın varlığı da anımsanmalıdır. Ancak bu bir biyografi kitabı olmadığı için, burada yapılmak istenilen, sadece, başlangıçta açtığımız tartışmaya, örneklemeler yoluyla göndermeler yapmaktır. Böylece, bize yöneltilen bu tür sorulara, yanıt niteliğinde, biraz katkıda bulunmaktır.

Bu kitaba bu bölümü açarken, bir amacımız da bu idi. Kitabımızı okuyacak olanlara, Türk bilim dünyasında neler yaşandığına dair biraz olsun bilgi vermek ve karamsarlığa hiç de yer olmadığını saptayarak, açıklamaktır. Böylece gelecek kuşakları cesaretlendirmek ve koşulları olduğu zaman Türk insanlarının da evrensel bilim olgusu içinde ve uluslararası bilim dünyasında yer bulabileceklerinin anlaşılmasına katkıda bulunmaktır. Bu bir moral değerdir ve uyum sorunudur. Bunları öğrendiğimiz takdirde, çalışmalarımızla, uluslararası bilim dünyasında her zaman yerimiz olacağı bilinmelidir.

Bu tür boşlukları gidermek üzere, bilim insanlarımızın *literatür taraması* çalışmaları yapmaları gerekmektedir. Bizde en çok ihmal edilen alanlardan birisi de ne yazık ki bu tür çalışmalardır. Ancak sevinerek belirtilebilir ki son yıllarda bu tür çalışmaların yapılmaya ve yayımlanmaya başladığı görülmektedir. Buna en iyi örneği *Osmanlı Matematik Tarihi Literatürü (History of Mathematical Literature During the Ottoman Period)* adlı iki ciltlik eser ile *Osmanlı Astronomi Literatürü Tarihi* adlı iki ciltlik eser oluşturmaktadır. Bu eserler, İslam Tarih, Sanat ve Kültür Araştırma Merkezi (IRCICA) tarafından, İstanbul'da 1999 yılında yayımlanmış olup, her iki eser de Ekmeleddin İhsanoğlu, Ramazan Çeçen ve Cevat İzgi tarafından kaleme alınmıştır.

Yarının genç bilim adamları, henüz öğrencilik yıllarında, bu yaklaşımı kavrayabilir ya da birileri ki bunların başında öğretmenleri gelmektedir ; onları bu gibi konularda şimdiden yüreklendirir ve yönlendirebilirlerse, gelecekte daha çok sayıda uluslararası bilim arenasında tanınan Türk bilginine sahip olmamız işten

bile değildir. Yeter ki bu amacımızı ve inancımızı içten bir şekilde uygulamaya koyalım.

**Unutmayalım ki yarının bilim insanları, bugünün gençleri arasından çıkacaktır.**

Ülkemizde *bilim insanı yetiştirilmesi* işi tek düze bir konu olarak görülemez. Bu işi sadece okullara ve üniversitelere havale etmekle tam bir sonuç alınmaz. Çünkü bilime ve bilim insanına yapılan yatırım, uzun vadeli bir iştir ; sabır ve süreklilik ister. Bu alanda yetişmekte olan gençlerimizi izlemek ve çalışmalarının sürekli olmasını sağlamak gerekir. Bazı şeyler şansa bırakılamaz. Bu iş de böyle bir şeydir. Doğru insanın seçiminden, doğru ilgi alanının ve konusunun seçimine kadar, hataya hiç yer verilmeksizin, hep doğru işler yapılması koşuluyla, bir yerlere varmak olanağı vardır. İşte bunun için bilim insanına yatırım, hem uzun soluklu, hem de pahalı bir iştir.

Ülkemizde, 17 Temmuz 1963 de 278 sayılı yasa ile kurulan ve Başbakanlığa bağlı ve merkezi Ankara'da olan tüzel kişilikli bir kurum olan TÜBİTAK da bu konuda hayli önemli görevler yapmaktadır. Açık adı : *Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu* olan TÜBİTAK içinde, çeşitli bölümler bulunmaktadır. Bunlar tüm üniversitelerin ilgili bölümleriyle doğrudan işbirliği içinde çalışanlar ve ayrıca *Bilim Politikası Ünitesi* gibi özgün birimler de Türk bilimini yönlendirmede çeşitli projeler hazırlarlar. Bu kurumun önemli işlevlerinden biri de bilim insanı yetiştirilmesine ve var olanlarının teşvik edilmesine (özendirilmesine) yönelik çalışmalarıdır. Bu amaçla burslar, proje ödülleri verilmekte, her yıl başarılı bulunan bilim insanları ödüller verilerek onurlandırılmaktadır. Başarılı bulunan akademisyenlere yurt dışı bursları verilerek, onların çok daha elverişli ve özel ortamlarda gelişmeleri sağlanmış olmaktadır.

Bu kurumun verdiği ödülleri, 1966-1992 yılları itibariyle listeleyerek böylece başarılı bilim insanlarımızı bu vesileyle bir kez de biz anmış olacağız. Bu ödüller a) Bilim Ödülleri ; b) Hizmet Ödülleri ; c) Teşvik Ödülleri olarak üç kategoride dağıtılmaktadır ve aşağıdaki liste de bu esasa göre düzenlenmiştir.

### **BİLİM ÖDÜLÜ ALANLAR**

- 1966 : Prof.Dr.Talat Erben ; Prof.Dr.Oktay Sinanoğlu,  
 1967 : Prof.Dr.Cavit Erginsoy ; Prof.Dr.Turan Onat ; Prof.Dr.Bekir Dizioğlu,  
 1968 : Prof.Dr.Feza Gürsey ; Prof.Dr.Ratıp Berker ; Prof.Dr.Bahattin Baysal,  
 1969 : Prof.Dr.Muzaffer Aksoy ; Prof.Dr.Adnan Çakıroğlu,  
 1971 : Prof.Dr.Orhan Nuri Ulutin,  
 1972 : Prof.Dr.Behram Kurşunoğlu,  
 1974 : Prof.Dr.Cahit Arf ; Prof.Dr.Orhan İçen ; Prof.Dr.Erdal İnönü ;  
 Prof.Dr.Kazım Türker,

- 1975 : Prof.Dr.Alaettin Akçasu ; Prof.Dr.Gönül Bara ; Prof.Dr.Semahat Gel-  
diay ; Prof.Dr.Atıf Şengün ; Prof.Dr.Nejat Veziroğlu,  
1976 : Prof.Dr.Ayhan Çavdar ; Prof.Dr.Kazım Çeçen ; Prof.Dr.Mahir Pamuk-  
çu ; Prof.Dr.Erdoğan Şuhubi ; Prof.Dr.Yusuf Vardar,  
1977 : Prof.Dr.Cihat Gürson ; Prof.Dr.Dilhan Ezer,  
1979 : Prof.Dr.Gündüz İkedâ,  
1980 : Prof.Dr.Necati Özışık,  
1981 : Prof.Dr.İhsan Ketin,  
1982 : Prof.Dr.Nejat İnce; Prof.Dr.Yılmaz Tokad; Prof.Dr.Asım Orhan Barut,  
1983 : Prof.Dr.Mithat İdemen ; Prof.Dr.Mehmetçik Beyazıt,  
1984 : Prof.Dr.Namık Kemal Aras ; Prof.Dr.Hilmi Demiray,  
1985 : Prof.Dr.Özay Oral ; Prof.Dr.Salim Çıracı ; Prof.Dr.İsmet Karacan ;  
Prof.Dr.M.Cengiz Dökmeci,  
1986 : Prof.Dr.Engin Bermek ; DoçDr.A.Mehmet Celal Şengör ;  
Prof.Dr.Üner Tan ; Prof.Dr.Tosun Terzioğlu,  
1987 : Prof.Dr.Tarık Ömer Oğurtanı ; Prof.Dr.Tuncer Cebeci,  
1988 : Prof.Dr.Turhan Baytop ; Prof.Dr.A.Nihat Berker ;  
Prof.Dr.Hasan N.Erten,  
1989 : Prof.Dr.Yavuz Nutku ; Prof.Dr.Namık Kemal Pak ; Prof.Dr.Metin  
Balcı ; Prof.Dr.İzzet Şahin ; Prof.Dr.Naci M.Bor,  
1990 : Prof.Dr.Şefik Süzer ; Prof.Dr.Fuat Pasin ; Doç Dr.Harzemşah  
Hafizoğlu,  
1991 : Prof.Dr.Hakkı V.Ögelman ; Prof.Dr.Ayhan Ulubelen ; Prof.Dr.  
Burak Erman ; Prof.Dr.B.Mutlu Sümer,  
1992 : Prof.Dr.Selman Akbulut ; Prof.Dr.A.Ziya Akçasu ; Prof.Dr.Erkan  
Çınlar; Prof.Dr.Sevim Ercan; Prof.Dr.Atilla Erten ; Prof.Dr.Refik Erten

### **HİZMET ÖDÜLÜ ALANLAR**

- 1969 : Y.Müh.Zihni Derin,  
1971 : Prof.Dr.Bekir Alkan ; Prof.Dr.Mustafa İnan,  
1972 : Prof.Dr.Tevfik Sağlam ; Prof.Dr.Fahir Yeniçay,  
1973 : Prof.Dr.Akil Muhtar Özden ; Prof.Dr.Fatın Gökmen,  
1974 : Prof.Dr.Hamdi Suat Aknar ; Prof.Dr.Ata Nutku,  
1975 : Prof.Dr.Hulusi Behçet ; Prof.Dr.Süheyl Ünver ; Nuri Şeker,  
1976 : Prof.Dr.Hilmi İleri,  
1977 : Prof.Dr.Kerim Erim ; Prof.Dr.Aydın Sayılı ; Prof.Dr.Hamdi  
Peynircioğlu,  
1978 : Prof.Dr.İhsan Doğramacı ; Prof.Dr.Emin Onat ; Prof.Dr.Mustafa  
Uluöz ; Prof.Dr.Şerel Zileli,

- 1979 : Prof.Dr.Reşat Garan ; Prof.Dr.Bedri Karafakioğlu ;  
Prof.Dr.Sabahattin Özbek ; Prof.Dr.Nazif Pamir,  
1980 : Prof.Dr.Tarık Özker ; Prof.Dr.Fikret Saatçioğlu,  
1981 : Prof.Dr.Fikret Kortel ; Prof.Dr.Mustafa Parlar ; Prof.Macit Erbudak ;  
Prof.Dr.H.Nüzhet Terem,  
1982 : Prof.Dr.Nazım Terzioğlu ; Prof.Dr.Muhtar Başoğlu,  
1983 : Prof.Dr.İhsan Şükrü Aksel ; Prof.Dr.Mustafa Santur ; Prof.Dr.Sait  
Akpınar ; Dr.Hamdi Açı ; Y.Müh.Hacim Kamoy ; Asım Zihnioğlu,  
1984 : Prof.Dr.İlhami Cıvaoğlu ; Prof.Dr.Nusret Karasu,  
1986 : Prof.Dr.Orhan Düzgüneş ; Prof.Dr.Kazım Türkoğlu ; Prof.Dr.Zafer  
Paykoç,  
1987 : Prof.Dr.Necmi Sönmez ; Prof.Dr.Ekrem Göksu,  
1989 : Prof.Dr.Mustafa Aytaç ; Prof.Dr.Cahit Örgen ; Prof.Dr.Sabiha Özgür,  
1990 : Prof.Dr.Adnan Çakıroğlu ; Prof.Dr.Remzi Geldiay ; Dr.Ayten Güvener  
Prof.Dr.Ahmet Hulusi Köker,  
1991 : Prof.Dr.Ratıp Berker ; Prof.Dr.Remziye Hisar ; Mehmet O.Sungurlu,  
1992 : Prof.Dr.Kazım Ergin ; Prof.Dr.Selahattin Koloğlu ; Prof.Dr.Duran  
Leblebici.

Kuşkusuz bu kurumumuz 1992 yılından sonra da bu ödülleri vermeye devam etmektedir. İlk baskıdaki metne sadık kalmak amacıyla, oradaki liste buraya alınmış, eklemeler yapılmamıştır.

TÜBİTAK ayrıca TORDOK adını verdiği *dökümantasyon merkezi*' ni kurarak, bilim kurumlarının ulaşmakta zorluk çektikleri uluslararası yayınları ve özellikle periyodikleri düzenli bir şekilde temin ederek, bilim insanlarımıza ve proje yapanlara bir literatür kaynağı oluşturmuş bulunmaktadır. Buradan, bunlara ulaşmak her zaman olanaklı hale getirilmiştir. Bütün bunlar dışında, ayrıca İzmit ili Gebze ilçesinde bulunan *Marmara Bilimsel ve Endüstriyel Araştırma Enstitüsü* de çeşitli üniteleri vasıtasıyla Türk bilim ve teknolojisine, çeşitli projeler hazırlayarak önemli katkılarda bulunmaktadır. Burada şu üniteler vardır : a) Yapı Araştırma Enstitüsü ; b) Bilim Politikası Birimi ; c) Uygulamacılarla İlişkiler Bölümü ; ç) Bilim Adamı Yetiştirme Grubu ; d) Dökümantasyon Merkezi ; e) Çevre Kirlenmesi Araştırma Ekibi ; f) Gündümlü Araçlar Teknolojisi ve Ölçme Merkezi. (\*)

Bilimsel Araştırmalara katkısıyla bilinen bir önemli kurumumuz da, kısa adı DİE olan *Devlet İstatistik Enstitüsü*'dür. Bir adı da *Başbakanlık Devlet İstatistik*

---

(\*) Büyük Larousse Sözlük ve Ansiklopedisi, Cilt 23, Interpress Basın ve Yayıncılık, 1992, İstanbul, s. 11781

*tik Enstitüsü* olan bu kurum 23 Haziran 1962 günü yürürlüğe giren 53 sayılı yasa ile kurulmuştur. Gerçekte bu kurumun öncesi durumunda olan ve 1933 yılında kurulan *İstatistik Umum Müdürlüğü*, 1962 yılına kadar aynı konuya ait işleri yapmaktaydı. Ancak çok daha dar bir kadroyla çalışmaktaydı. Yeni kuruluş ile birlikte görev alanı ve kapsamı yeniden belirlenmiş ve daha özerk bir kurum haline gelmiştir. Ülkemizin önemli araştırma kurumlarından birisi olup çalışma konuları ve amaçları şöyle sıralanabilecektir : ülkenin her türlü çalışmalarıyla ilgili istatistiksel verilere ulaşmak, onları düzeltmek ve düzenlemek, yorumlamak ve istenildiğinde bu bilgileri ilgililerine sunmaktır. Bu konular ve bilgilerle ilgili olarak kurumlar arasında eşgüdüm sağlamak, istatistiklerle yapılan çözümlenmeleri ve incelemeleri yayımlamak da görevleri arasındadır. Bu işleri sürekli ve güvenli bir şekilde sürdürebilmek için kurum, isterse Ankara dışında da kendisine bağlı olarak çalışacak bürolar açabilmektedir.

Kurumun çeşitli çalışma birimleri vardır. Bunlar : a) Tetkik ve Araştırma Dairesi ; b) Sosyal Hesaplar Grubu ; c) Etüt ve Analiz Grubu ; ç) Sayım, Anket ve Örneklem Grubu ; d) Koordinasyon, Standart ve Eğitim Grubu ; olarak sıralanabilecektir. Bunların dışında ayrıca bu kurumla eşgüdümlü çalışan Ekonomik İstatistikler Dairesi ; Maliye, Tarım, Sanayi, Dış Ticaret, Fiyat ve Ticaret, Çalışma, Nakliyat, Maden İstatistikleri Şubeleri ; Sosyal İstatistikler Dairesi ; Nüfus ve Mesken, Milli Eğitim, Adalet, Turizm ve Muhacerat İstatistikleri şubeleri de bulunmaktadır. (\*)

Daha ayrıntılarına girmeden, kısaca, devletin her konusu ile ilgili çalışmalar yapıldığı ve istatistiksel anlamda bilgi toplandığı, biriktirildiği, değerlendirildiği, korelasyonlar yoluyla yorumlar yapıldığı varılan sonuçların açıklandığı ve bilgi bankası oluşturularak bu bilgilerden gerektiği zamanlarda ve gelecekte de yararlanılmasının sağlandığı gibi, değişik ve önemli görevler üstlendiği anlaşılmaktadır. Böylece, bu alandaki uzmanların da katkısıyla, gerçek verilere dayanarak, matematiksel modeller oluşturmak ve artık geleceğe ait bilgilere, kehanetler ya da astroloji fallarıyla değil de, bilimsel değerlendirmeler ve bilim insanları yardımıyla yaklaşmak, çağımıza uygun ve doğru olanını yapmaktır.

*Devlet İstatistik Enstitüsü* ile ilgili son yasal düzenleme 8 Haziran 1984 günü yürürlüğe giren 219 sayılı Kanun Hükmünde Kararname (KHK) ile yapılmıştır. Bu yasal düzenlemeyle statüsü ve görevleri yeniden düzenlenmiştir. Örneğin verilen görevlerden biri, Devlet Planlama Teşkilatı'na veri hazırlamak ve gerek duyulan bilgileri toplamak ; istatistiksel kuramlara göre yorumlayarak, bu gibi bilgileri ilgililerine sunmaktır.

Bu gözde kurumumuzun yaptığı çalışmalardan sadece birini, bir örneklem

---

(\*) Meydan Larousse Büyük Lügat ve Ansiklopedisi, Cilt 6, Meydan Yayınevi, 1971, İst., s.512

yapmış olmak için aşağıda veriyorum. 1990 yılı itibariyle, bilim alanında ulaştığımız noktayı, istatistikçi gözüyle saptamak için, aşağıdaki satırların kitabımıza alınmasında bir sakınca görmedim. Üstelik buraya kadar kitabımı canla başla okuduğumu düşündüğüm okuyucuma doyurucu bir sonuç sunabilmek için iyi ve ilginç geleceğini düşündüğüm bir son hazırlamış olacağım. Ancak tek sıkıntı, burada, sayılara ve oransal ilişkilere biraz fazlaca yer verilecek olmasıdır ki bu da, istatistiksel verilerin bulunduğu bir yerde doğal karşılanmalıdır.

İlk saptama şu : “ 1990 yılında, Türkiye’de, Araştırma ve Geliştirme (AR-GE) harcamalarının gayri-safî yurtiçi hasıla içindeki payı % 0.3 olarak hesaplandı. “ şeklindedir. Araştırmanın diğer satırlarında, bu konuda, başkaca açıklamalar ise şöyledir : “ Türkiye bu AR-GE harcamaları ile OECD ülkeleri içerisinde, mutlak değer olarak, Yunanistan, İzlanda, İrlanda ve Yeni Zelanda’nın önünde yer alırken, kişi başına AR-GE harcamaları ve

#### AR-GE Harcamaları / GSYİH

oranında en son sırayı almaktadır.” denilmektedir. Bu çalışmadan anlaşıldığına göre, bir bilgi de şu olabilmektedir : “ AR-GE harcamalarının, Gayri Safi Yurt İçi Hasıla (GSYİH)’ya oranının en yüksek olduğu OECD ülkeleri, % 2 nin üzerindeki oranları ile Japonya, Almanya, İsviçre, ABD, Fransa, Hollanda, İsveç ve İngiltere ; bu oranın en düşük olduğu ülkeler ise % 1 in altındaki oranları ile Türkiye, Yunanistan, İrlanda, İspanya, Yeni Zelanda ve Yugoslavya’dır.” (\*)

Bültenden öğrendiğimize göre, 1990 yılında Türkiye’de ‘*Tam Zaman Eşdeğeri*’ olarak hesaplanmış 16246 araştırma personeli, lisans ve üzeri eğitime sahip olan 12163 araştırmacı olduğu saptanmıştır. 1000 iktisaden faal nüfusa düşen toplam AR-GE personeli ve araştırmacı sayıları, sırasıyla 0.72 ve 0.54 olan Türkiye, 2.4 – 14.2 ve 1.4 – 8.9 arasında değişen diğer OECD ülkelerinin benzeri büyüklüklerinin oldukça gerisinde kalmaktadır.

**TABLO 2**

GAYRİSAFİ YURTIÇİ AR-GE HARCAMALARI (Satın Alma Gücü Paritesi US Dolar) – 1990 yılı verileri			
	TÜRKİYE	OECD	TÜRKİYE / OECD
Toplam (Milyon Dolar)	1002	327000	0.3
Kişi Başına (Dolar)	17.75	382	5
GSYİH Oranı (%)	0.33	1.63	20

(\*) Bu bilgiler, yukarıda belirtildiği gibi, 1990 yılı itibariyle verilmiş olup, 1.Baskıda kullanıldığı için, buraya aynen aktarılmıştır. Daha sonraki yıllarda, bu oransal ilişkilerde bazı değişiklikler olduğu düşünülebilecektir. (Yazarın Notu)

AR-GE personelinin dağılımına bakıldığı zaman, toplam AR-GE personelinin % 56.7 sinin üniversitelerde, % 27 sinin kamu sektöründe ve % 16.3 nün de ticari kesimde bulunduğu ; bunların % 26.3 ünün doktora ve üzeri, % 28.43 nün yüksek lisans, % 20.24 nün lisans ve % 25.03 nün de lisans altı bir eğitime sahip oldukları gözlenmektedir. % 56.7 si yükseköğretim kesiminde bulunan araştırmacıların bilim dallarına göre dağılımına bakıldığında, bunların % 12.2 sinin doğal bilimlerde ; % 21.6 sının mühendislik bilimlerinde ; % 30 nun sağlık bilimlerinde ; % 8.2 sinin tarım bilimlerinde ; % 19.4 ünün sosyal bilimlerde ve % 8.6 sının da beşeri bilimlerde çalıştığı saptanmıştır. Bunlara ilişkin sayısal veriler, bir tablo halinde, aşağıda sunulmuştur :

TABLO 3

AR-GE İNSAN GÜCÜNÜN MESLEK GRUPLARINA GÖRE DAĞILIMI				
MESLEK GRUPLARI	TİCARİ	KAMU	Y.ÖĞRETİM	TOPLAM
ARAŞTIRMACI	1745	1877	28555	32177
TEKNİSYEN VE EŞDEĞERİ	911	756	-	1667
DİĞER DESTEK PERSONELİ	547	3486	-	4033
TOPLAM	3203	6119	28555	37877

Bu araştırmanın daha kapsamlı ayrıntılarına girmeden, daha çok konumuzu ilgilendiren ve Türkiye'deki bilim potansielini bize tanıtmaya yarayacak bilgilerle ilgilenilmiştir. Bu düşünceden yola çıkarak 1990 yılı için hazırlanmış olan bu çalışmanın *Alan Uygulaması Çalışması* olarak saptadığı görüşler (yorumlar) ise şöyledir :

“ Yükseköğretim kesiminde toplam 29 üniversite bünyesinde tüm fakülte, yüksekokul, merkez ve enstitülerde ; kamu sektöründe *Araştırma-Geliştirme (AR-GE)* faaliyetinde bulunduğu ön taramalarla belirlenen 162 araştırma biriminde ; ticari sektörde ise ‘katma değer ve satış hasılatı’ açısından en büyük 500 firma ; Sanayi ve Ticaret Bakanlığı’na *patent* başvurusunda bulunmuş firmalar ve Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından araştırma desteği sağlanan birimlerde alan uygulaması çalışmaları yürütüldüğü saptanmıştır. “

Aşağıda, ardarda verilmiş olan iki tablo, yine aynı araştırma kaynaklı olup, bunlar topluca, değişik yaklaşımlara göre Türkiye’de, 1990 yılı itibariyle, bilim ve bilim insanı ya da araştırmacı bazında, sayısal verilerden yola çıkılarak, nelerde olduğumuz hakkında bir fikir vermek için buraya konulmuştur :



**TABLO 4**

AR-GE İNSAN GÜCÜNÜN SEKTÖR VE ÖĞRENİM DURUMLARINA GÖRE DAĞILIMI (1990 YILI İTİBARIYLA)							
ÖĞRENİM DURUMU	SEKTÖRLER						
	TİCARİ		KAMU		Y.ÖĞRETİM		G.TOPLAM
	SAYI	TZE	SAYI	TZE	SAYI	TZE	SAYI
DOKTORA VE ÜSTÜ	117	102	279	228	12609	3936	13005
YÜKSEK LİSANS	500	411	588	423	11677	3778	12765
LİSANS	1028	863	1207	928	4269	1493	6504
LİSE ÜSTÜ	288	235	256	238	-	-	544
LİSE	810	636	1075	674	-	-	1885
DİĞER	460	408	2714	1893	-	-	3174
<b>TOPLAM</b>	<b>3203</b>	<b>2655</b>	<b>6119</b>	<b>4384</b>	<b>28555</b>	<b>9207</b>	<b>37877</b>

**TABLO 5**

BİLİM DALLARINA GÖRE YÜKSEKÖĞRETİM ARAŞTIRMACI İNSAN GÜCÜ		
BİLİM DALLARI	ARAŞTIRMACI	
	SAYI	TZE
DOĞAL BİLİMLER	2937	1124
MÜHENDİSLİK BİLİMLERİ	5718	1990
SAĞLIK BİLİMLERİ	9182	2762
TARIM BİLİMLERİ	2085	747
SOSYAL BİLİMLER	6104	1788
BEŞERİ BİLİMLER	2529	796
<b>TOPLAM</b>	<b>28555</b>	<b>9207</b>

TZE : Tam Zaman Eşdeğeri (\*)

(\*) Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Haber Bülteni, 15.9.1992, s.1



## SÖZCÜKLER DİZİNİ

**Abad ilmi** 471  
**Abaküs** 158,188,337,436  
**Abbans (Claude François de Jouffroy D')** 309  
**Abbasi imparatorluğu** 146  
**Abbasiler devri** 160  
**Abbasoğulları Halifeliği** 179  
**Abdurrahman (Nadaj'lı-Sarı)** 474  
**Abdülhamit (Sultan)** 467  
**Abdüssamet Bin Samet El-Hakim** 172  
**Abel (Niels Henrik)** 320,321,324  
**Abel integral denklemi** 320  
**Able** 456  
**Academia del Cimento** 257  
**Achilles paradoksu** 93,110  
**Acta Eruditorum** 276  
**Acta Mathematica** 362  
**Açı(-lar)** 83,91,124  
**Açık önerme** 11  
**Açık toplum** 449  
**Açıklama** 242  
**Adalet** 100  
**Adalet tanrısı** 74  
**Adelard De Bath** 188  
**Adi cebir** 345  
**Adler (Alfred)** 449  
**Adrenalin** 390  
**Aeorobee** 452  
**Aeorobee-Hi** 452  
**Aerodinamik** 427  
**Aforoz (etme)** 151  
**Agnostisizm** 107,223  
**Agnostisistler** 107  
**Ağır atomlar** 417  
**Ağırlık birimi** 84  
**Ağırlıklar ve ölçüler sistemi** 308  
**Ahlak, ahlak felsefesi** 41,76,97,101,157, 221,265  
**Ahmed Bin-i Davud** 165  
**Ahmet Paşa (Humbaracı)** 472  
**Aitken (Howard H.)** 438  
**Akademia** 112  
**Akadlar** 78

**Akdeniz Üniversitesi** 487  
**Akıl-cı (-lık)** 60,100,107,109,192,219, 221,223,236,240,265,266,270,286, 287,394,395,401,430,450  
**Akıl-ruh ikilemi** 104  
**Akıl tanrısı** 74  
**Akıl yürütme(-k)** 7,29,56,111,119,225, 395,428,438  
**Akım** 441  
**Aksine örnekleme yöntemi** 51  
**Aksiyom (-lar)** 119,120,345,360,434, 497,504,505  
**Aksiyomatik (yaklaşım)** 119,346,435  
**Aksiyomatik yapılaşma** 375  
**Akson** 384  
**Akustik** 258  
**Aldiss (Brian)** 448  
**Aldrin (Edwin)** 459  
**(Büyük) Albert** 168  
**Aleksandr (Çar II.)** 371  
**Aleksandr (Çar III.)** 371  
**Alembert (D')** 306  
**Alfraganus** 166  
**Algılama (yetisi) (merkezi)** 287,316  
**Algısal gözlem** 26  
**Algorismus** 169  
**Algorist** 282  
**Algoritma** 142,159,169,282,330,463  
**Ali-bini İsa** 160  
**Alkol** 378  
**Alkol mayalanması** 377  
**Almanak** 159,164  
**Alotropi** 315  
**Alparslan** 148,153  
**Altın** 312  
**Altın çağ** 4,206,212,262,329  
**Altınordu devleti** 155  
**Altın varak** 416  
**Alt küme** 504  
**Altmış'lık sayı sistemi** 78  
**Alüminyum** 315  
**Alyuvarlar** 242  
**Amasis** 91

**Amazing stories** 447  
**Ambrioloji** 216  
**Ameli felsefe** 157  
**Amenofis** 73  
**(Kral IV.) Amenotep** 73  
**Amon** 73  
**Amon-Ra** 73  
**Amos** 133  
**Ampère** 314,318  
**Ampirik (bkz. Empirik)**  
**Amontos (Guillaume)** 257  
**Anadolu Selçuklu Devleti** 148,471  
**Anadolu Üniversitesi** 487  
**Anaksagoras** 103,114  
**Analitik (nitelik-li)** 120,256,270  
**Analitik bilimler** 44,46  
**Analitik çözümleme** 326  
**Analitik fonksiyonlar** 321  
**Analitik geometri** 79,123,124,217,218,  
225,226, 227,232,247,276,280,293,326  
**Analitik hesap makinası** 318  
**Analitik makina** 436  
**Analitik öncüller** 288  
**Analitik önerme (-ler)** 14,270,327  
**Analitik sayma** 356  
**Analiz** 221,323,324,338,361,362  
**Analiz kuralı** 222  
**Analoji** 12,13,64,77,144,233  
**Anarius** 165  
**Anatomi** 44,129,156,216,242,307  
**Anaximandros** 90,103,104  
**Anaximenes** 90,103,104,114  
**Anayasa** 465,466  
**Anderson (Carl)** 418  
**Andromeda** 448  
**Anilin** 377  
**Animizm** 245  
**Anjin** 386  
**Ankara Üniversitesi** 487,492,494,507  
**Anlambilimsel çözümleme** 414  
**Anlatımbilim** 471  
**An'lık** 287  
**An'lıksal erk** 278,282  
**(Kraliçe) Anne** 240  
**Ansiklopedi** 307

**Antibiyotik** 426  
**Anti elektron** 418  
**Anti entellektüalist felsefe** 393  
**Antik aydınlanma çağı** 110  
**Antik çağ** 4,23,41,87,88,89,91,108,109,  
112,115,119,124,128,132,134,136,137,  
141,145,163,187,202,435,463  
**Antik çağ felsefesi** 103  
**Antikite dönemi (çağı)** 163,180,187,256  
**Antisepsi** 385  
**Antisthenes** 114  
**Anti tez** 137,294,405  
**Anti zihinci** 393  
**Antropoloji** 44  
**Apaçıklık (kuralı)** 222,224  
**Aperion (hipotezi)** 90  
**Apocalypse** 238  
**Apollonius (Apolonius)** 117,120,121,165  
**Apolonya** 90  
**A posteriori** 120  
**Appert (Nicolas)** 312  
**A priori** 120,204,290,300,356  
**Apsis (ekseni)** 226,227  
**Araç-erek (amaç) ilişkisi** 48  
**Aranjman** 173,268  
**Arap rakamları** 188  
**Araştırma mantığı** 449  
**Arc(k)himesdes (bkz : Arşimet)**  
**Archytas** 91,111  
**Arf (Cahit)** 500,501,503,504,505  
**Arf invariantı** 501  
**Argon** 379  
**Arı matematik** 44  
**Aristarhos** 180  
**Aristo (bkz : Aristoteles)**  
**Aristo felsefesi** 142,171  
**Aristo öğretisi** 63,64  
**Aristoteles** 4,8,12,13,32,38,42,55-61,63-  
67,76,77,87,88,91,103,104,106,109,111  
112,113,128,136,145,157,158,170,200,  
233,261,271,294,327,397,398,399,462,  
463  
**Aristotelesçi görüş** 60  
**Aristotelesçilik** 118  
**Aristoteles (Aristo) mantığı** 16,61,64,

125,136,158,162,190,217,219,220,221,  
222,336,340,341,342,346,359,369,462,  
471  
**Aristoteles (Aristo) sınıflaması** 157,158  
**Aritmetik (işlemler)** 78,85,97,157,161,  
171,180,182,249,256,323,  
325,343,345,356,360,363,471  
**Arkeoloji (-k)** 44  
**Arlandes (François d')** 309  
**Armstrong (Neil)** 459  
**Arrhenius (Svante)** 377  
**Arsenik (-li maddeler)** 245,391  
**Arşimet** 9,41,117,121,122,123,124,126,  
127,137,180,285,327,354,462,463  
**Arşimet prensibi** 122,462  
**Arşimet spirali** 124  
**Arşimet yasası** 122  
**Artık yıl** 81  
**Arz (derecesi)** 365  
**Arz manyetizmi** 328  
**Asal matris** 507  
**Asal sayı (-lar)** 127,249,250,251  
**Asal sayı tiplemesi** 250  
**Asansör** 442  
**Asepsi** 385  
**Asetilen** 316,378  
**Ashby (Ross)** 429,430  
**Asimow (Isaac)** 446,448  
**Asitli su** 310  
**Askeri liseler** 473  
**Askeri okul (-lar)** 211,466,467,472,473  
**Askeri pusula** 192  
**Askeri şifre** 439  
**Askeri tıp okulu** 473  
**Aslan Bey** 152,153  
**Asma köprü** 277  
**Asoka** 135  
**Aspirin** 383  
**Asshur** 70  
**Astre** 314  
**Astrolog** 52  
**Astroloji** 45,51,52,53,160,161,171,184  
**Astroloji falı** 512  
**Astronomi** 44,51,52,53,61,69,78,79,80,  
91,100,112,117,129,157,161,163,164,

165,166,168,169,170,173,174,175,179  
180,181,182,183,183,187,189,190,191,  
192,193,233,244,245,258,259,306,307,  
313,327,343,380,408,431,453,457,471,  
473,476,477  
**Astronomi cetvelleri** 180,259  
**Astronomik gözlemler** 164  
**Astronot** 457,459  
**Asur (uygarlığı)** 68,70,74,78,168  
**Asur-Babilonya uygarlığı** 72  
**Asya uygarlığı** 75  
**Aşağı Mezopotamya** 68,70  
**Aşı** 386,388  
**Aşırı iletkenlik** 421  
**Aşıl paradoksu (bkz : Achille paradoksu)**  
**Aşkın sayı** 282,374,375  
**Aşk tanrısı** 23  
**Atarneus** 57  
**Atatürk** 211,304,373,462,465,466,478,  
479,480,481,485,487-491,493,494,495,  
496,497,499  
**Atatürk Üniversitesi** 487  
**Atina okulları** 57,88,117  
**Atlas roketi** 457  
**Atmosfer** 382,452,454,460  
**Atom (-lar)** 90,105,106,269,314,352,  
353,378,390,415,416,417,419,420,421  
**Atom ağırlığı** 379  
**Atom altı parçacıklar** 421  
**Atom bombası** 418,420,424  
**Atomcu özdekçilik** 105  
**Atom çekirdeği** 90,380,417  
**Atom denizaltısı** 392  
**Atom enerjisi** 358  
**Atom fiziği** 330,350,505  
**Atomist (-ler)** 105,106  
**Atomos** 105  
**Atom tayfı** 416  
**Atom teorisi (kuramı)** 106,255,353  
**Atomun parçalanması** 417,418,419,421  
**Atom ve molekül fiziği** 419  
**Avagadro (Amadeo)** 314  
**Avagadro sayısı** 353  
**Avukat ve öğrencisi paradoksu** 94

Ay 80,174,191,192,304,380,393  
Ayarlama kuramı (teorisi) 32  
Ayasofya medresesi 183  
Ayasofya müzesi 183  
Aydınlık çağ 270,297  
Ay 231,234,237,246,258,259,431,452,  
455,457,458,459  
Ayarlama kuramı 430  
Ay haritası 192,230  
Ayın arka yüzü 458  
Ay(ın) paralaksı 304  
Ay kuramı 283  
Ayna 165,174  
Aynalı teleskop 376  
Ay tutulması 80,165,174,343  
Ay yolculuğu 331  
Ay yüzeyi 458  
Azot 306  
  
Babbage (Charles) 318,337,436,437,439  
Babil (-liler) 78,79,81,91,168  
Babil (uygarlığı) 53,81,82,135  
Bacon (Francis) 204,221,222  
Bacon (Roger) 10,165,168,189  
Bagné (Cardinal de) 216  
Bağdat okulu 142,156,179  
Bağıl artış (artma) 235  
Bağlılık kuramı (yasası) 350  
Bağlaç (-lar) 347,356  
Baker 456  
Bakteri 386,387  
Bakteriyoloji 387,388  
Bale Üniversitesi 278,279  
Balkan savaşı 372,373,472  
Balla (Giacomo) 396  
Balmer (Johann Jacob) 415  
Balon 309,313,333,392  
Banka (-cılık) 208,312,317,441,442  
Bardeen (John) 441  
Barlow (Peter) 318  
Barometre 244  
Barrow (Isaac) 231,232  
Bartels (Johann Martin) 324  
Barthes (R.) 368  
Barut 186,330

Baruthane 473  
Basınç 246  
Basite 183  
Basit kesirler 79  
Basit sayılar 314  
Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü  
(Bkz : DİE)  
Başlangıç meridyeni 382  
Başlangıç noktası 226  
Batı Roma imparatorluğu 140  
Batı uygarlığı (-lıkları) 142  
Batlamyus (Claudius) 117,128,161,162,  
165,170,175,180,187,189,259  
Batlamyus astronomisi 165,171,190,193  
Batlamyus teori-si (-leri) 166  
Bayağı logaritma cetveli 203  
Bayer (J.) 245  
Bayındırlık 471  
Bayle (Pierre) 264,266,272  
Bayliss (Sir William Maddock) 390  
Baytaş 147  
Bedi'îlmi 471  
Becher (J. J.) 245  
Beck 293  
Becquerel (birim) 380  
Becquerel (Henri) 354,355,379,390  
Bedir savaşı 143  
Beethoven 504  
Behçet hastalığı 506  
Behçet (Hulusi) 506  
Bel (Joseph Achille Le) 379  
Belediye başkanı paradoksu 94  
Belirleme yasaları 367  
Belirli integral (-ler) 320  
Bell (Charles) 316  
Bellek (ünitesi) 318,436,437,440,443,444  
444,458,504  
Bellek gücü 33  
Bellek kapasitesi 445  
Bellek kaydedicisi 445  
Belly telephon 439,440  
Belsoğukluğu 386  
Beneden (Edouard Van) 388  
Benzen 378  
Benzen çekirdeği 378

**Benzer üçgenler** 91  
**Benzeşim** 13  
**Benzin** 315  
**(Papa) Berberini** 194  
**Berber paradoksu** 94  
**Bergson (Henri)** 290,291,292,293,393,395  
**Bergsonculuk** 290,292,395  
**Bergson felsefesi** 290,394  
**Bergsonizm** 394  
**Berlin (Bilimler) Akademisi** 244,281,283  
**Berlin Üniversitesi** 361,362,387,405,499  
**Bernard (Claude)** 41,384  
**Berne Üniversitesi** 278  
**Bernoulli ailesi (Bernoulli'ler)** 274,275,279,280,283,444  
**Bernoulli (Daniel)** 274,275,276,278,279,280  
**Bernoulli (Jacques, Jacques I)** 274 -278  
**Bernoulli (Jacques II)** 274,279  
**Bernoulli (Jean, Jean I)** 276,278,280  
**Bernoulli (Jean I)** 274,275,277  
**Bernoulli (Jean II)** 274,279  
**Bernoulli (Jean III)** 274,279  
**Bernoulli kardeşler** 275,276,277  
**Bernoulli (İlk Nicolas)** 274,275,280  
**Bernoulli (Nicolas I)** 274,278  
**Bernoulli (Nicolas II)** 274  
**Bernoulli (Nicolas III)** 274,278,279  
**Berthelot (Marcellin)** 378  
**Berthollet (Claude Louis)** 310  
**Bert (Paul)** 309,385  
**Bertrand (Gabriel)** 379  
**Bertrand (Marcel)** 382  
**Bérulle (Cardinal de)** 216  
**Berzelius (Jöns Jacob)** 315,316  
**Berzelius yılı** 315  
**Bessels (Emil)** 382  
**Beşeri bilimler** 514,515  
**Beş yıllık plan** 493  
**Betimleme bilimleri** 44  
**Bettani** 187  
**Beyaz cüce yıldız** 381  
**Beyaz ışık** 233,244

**Beygir gücü** 426  
**Beyin** 305,316,384,385,436,444  
**Beyin anatomisi** 316  
**Beyincik** 316  
**Beyin cimmastığı** 87  
**Beyin gücü** 437  
**Beyin kabuğu** 385  
**Beyt'ül Hikme** 163  
**Bias** 89  
**Bichat** 41  
**Biçimbilim** 471  
**Bileşik cisim** 245  
**Bileşik önerme**  
**Bileşik sarkaç** 245  
**Bilgi alış-verişi kuramı** 428,429,430  
**Bilgi bankası** 512  
**Bilgi(e)cilik (akımı)** 109,110  
**Bilgi çağı** 10,207  
**Bilgi değerlendirme kuramı (teorisi)** 32,430  
**Bilgi dizgesi** 13  
**Bilgisayar** 436,438,439,440,442,445,  
**Bilgisayar bilimleri** 341  
**Bilgisayar mühendisliği** 45  
**Bilgi teorisi** 10,32,59,358  
**Bilgi toplumu** 10  
**Bilimde çağdaşlaşma** 411  
**Bilimde durgunluk çağı** 141  
**Bilimde objektiflik ilkesi** 505  
**Bilimde pozitif yaklaşım** 242  
**Bilim (-sel) dil (-i)** 6,8,49,62,77,87,141,159,160,168,189,200,341,346,347,356  
**Bilim doktorası** 50  
**Bilim felsefesi** 2,5,6,7,35,65,88,121,131,297,359,408,411,414,449,450  
**Bilimin babası** 32,106,170  
**Bilimin evrenselliği (ilkesi)** 312  
**Bilim(in) yasaları** 289  
**Bilim kurgu** 446,448,459  
**Bilimler Akademi-si (-leri)** 163,238,243,244,258,275,386  
**Bilimlerin bilimi** 427  
**Bilim literatürü** 167,169,191,255,345,419  
**Bilim-in (-lerin) sınıflandırılması** 47,

49,50,170,295,297,367  
**Bilim merkez-i (-leri)** 131,179,409  
**Bilim önerme-si (-leri)** 13,43  
**Bilim politikası (ünitesi)** 130,509  
**Bilim(-sel) potansiyel(-i)** 211,212  
**Bilimsel betimleme** 411  
**Bilimsel doktrin** 129  
**Bilimsel erk** 117,131,396  
**Bilimsel felsefe** 7,353,359  
**Bilimselliğin niteliği** 449  
**Bilimselliğin ölçütü** 449  
**Bilimsel obje** 88  
**Bilimsel roman** 392  
**Bilimsel sosyalizm** 403  
**Bilimsel tasarım** 411  
**Bilimsel terminoloji** 168,352  
**Bilimsel varsayım** 450  
**Bilimsel veri (-ler)** 392  
**Bilimsel yöntem** 48,77,220,359,370  
**Bilim tarihi** 1,2,4,5,19,26,34,35,40, 48, 65,88,97,105,107,116,118,124,128,131, 132,137,141,158,163,170,184,188,189, 207,213,217,230,233,235,242,243,251, 254,257,258,268,280,296,305,306,308, 310,313,314,342,352,362,363,365,378, 379,405,409,418,425,437,454,455,456, 457,461  
**Bilim terminolojisi** 113  
**Bilinç** 104,413,420,421  
**Bilinç psikolojisi** 290  
**Billy (Puffing)** 317  
**Binary sayı sistemi** 345  
**Binom (Binôme)** 176,255  
**Binom açılımı** 255,324  
**Binom teoremi (kuramı)** 232,325  
**Biot (Jean Baptiste)** 313  
**Bir derecelik boylamın uzunluğu** 260  
**Bir derecelik yayın sinüsü** 181  
**Birey** 42  
**Bireycilik (akımı)** 199  
**Bireyoluş** 384  
**Bireysel psikoloji** 449  
**Bir hücreli canlı** 388  
**Birim** 113  
**Birim eleman** 345

**Birim metre** 46  
**(I.) Birinci ağırlıklar ve ölçüler genel konferansı** 46  
**Birinci analitikler** 56  
**Birinci dereceden cebirsel denklemler** 167  
**Birinci (I.) dünya savaşı** 333,355,372, 373,374,394,407,422,432  
**Birinci kuşak bilgisayarlar** 445  
**Birinci (I.) meşrutiyet** 210,303  
**Birinci türev** 247  
**Birleşmiş Milletler** 263,333  
**Bisiklet** 333  
**Bitki (tür-ü-leri)** 243  
**Bitki biti (döllenmesi)** 260  
**Bitki biyolojisi** 174  
**Bitki fizyolojisi** 306  
**Bitkisel ilaçlar** 178  
**Biyoloji** 44,243,244,261,306,308, 316,327,383,384,385,408,425  
**Biyoloji literatürü** 384  
**Biyosenez** 385  
**Bizans(-lılar) (imparatorluğu)** 140,146, 152, 153,154,160,161,163,176,186,207  
**Bizans kültürü** 178  
**Black (Joseph)** 305  
**Blagonravov (Anatoli A.)** 453  
**Blanchard (Jean-Pierre)** 309  
**Bocaccio** 199  
**Boccioni (Umberto)** 396  
**Bode** 314  
**Bodin (Jean)** 400,401  
**Boğaziçi Üniversitesi** 487  
**Bohr atomu** 416  
**Bohr (Niels)** 415,416,417  
**Boisbaudran (François Lecoq De)** 379  
**Boltzmann (Ludwig)** 376  
**Bolyai (Farkas)** 320  
**Bolyai (Wolfgang)** 325  
**Bomba** 418  
**Bonaparte (Napéleon)** 298,301,302,304  
**Bond (William Cranch)** 389  
**Bonnet (Charles)** 260  
**Boole (George)** 212,336,340,341,342, 344,346, 347,348,355,357,360,438



**Boole cebiri** 15,331,345,346,438  
**Boole fonksiyon-u (-ları)** 15,346  
**Boole mantığı** 347  
**Boole psikolojisi** 348  
**Boole sabiti** 345  
**Boole sınıfı** 345  
**Born (Max)** 337,348  
**Borsa** 442  
**Bose (Satyendranath)** 422  
**Boş(-luk)** 158,170,230,253,314,350,  
351,356  
**Botanik** 44,279,283,306,383  
**(Kont) Boulanvillier** 53  
**Bourbaki (Charles Soter)** 433  
**Bourbaki (Nicolas ya da Nikolas)** 433,  
434,435  
**Bourbaki okulu** 432,433,434,435  
**Boutroux** 104  
**Boylam** 183  
**Boyle (Robert)** 245  
**Bouguer (Pierre)** 258,260  
**Boyut (-lar)** 350  
**Böbreküstü bezleri** 383  
**Bölme işlemi** 273  
**Brakistokron eğrisi** 277  
**Brattain (Walter Houser)** 441  
**Braun (Von)** 348  
**Braunschweig (Ferdinand Von)** 328  
**Briggs (H.)** 203  
**Brinkley** 343  
**Broca (Paul)** 384  
**Broglie (Louis De)** 422  
**Bronowski (Jacob)** 353  
**Brown hareketi** 352,353  
**Brown (Robert)** 353  
**Brunel Üniversitesi** 429  
**Bruno (Giordano)** 217  
**Brunswick (Léon)** 42  
**Bucaille (Maurice)** 72,133,134  
**Buda** 102  
**Budizm (dini)** 75,76,102,138,145  
**Buffon Kontu** 260,306,307  
**Buhar basıncı** 246  
**Buhar çekmecesini** 311  
**Buhar kazan-ı (-ları)** 313

**Buharlı gemi** 309,313  
**Buharlı lokomotif** 258,311,317,318  
**Buharlı taşıt (-lar)** 333  
**Buhar(-lı) makina(-sı)** 257,258,305  
**Buhar pompası** 258  
**Bulanık mantık** 15,16,361  
**Bunsen (Robert)** 376  
**Burçlar** 52,80,160,245  
**Buridanus (Jean)** 398  
**Buysens (E.)** 368  
**Bütey açısı** 495  
**Büttner** 323,324  
**Bütünler açısı** 495  
**Bütün-ler (-leyen) sayısı** 346  
**Büyük daire** 365  
**Büyük Friedrich II** 285  
**Büyük İskender** 4,57,58,115,116,135  
**Büyük Türk Hakanlığı** 147  
**Büyük Yunanistan** 96  
**Büyüteç** 243  
  
**C** 158  
**Cabir İbn-i Hayyan** 157  
**Caille (Nicolas De La)** 304  
**California Üniversitesi** 15  
**Calonne** 299  
**Celsius (Anders)** 257  
**Calvin (Jean)** 197,400  
**Calvincilik (hareketi)** 197  
**Cam** 35  
**Cambridge Üniversitesi** 229,231,237,  
240,357,383,404,406,416,417,436,440  
**Campbell (John W.)** 447  
**Campanella (Thomas-Tomasso)** 204,  
217,401  
**Candide** 272  
**Canlı madde** 503  
**Cantor (Georg Ferdinand Ludwig  
Philipp)** 347,348,361,362,363,368,375  
**Carbon (bkz : Karbon)**  
**Carcavi** 251  
**Cardan** 202,203  
**Cardan formülleri** 203  
**Carnap (Rudolf)** 43,368,414  
**Carnot (Nicolas Léonard Sadi)** 317,319

**Carra (Carlo)** 396  
**Carrington (Richard Christopher)** 381  
**Cartan (Henri)** 433  
**Cartwright** 309  
**Cassini (J. D.)** 246,259  
**Cassirer** 293  
**Cauchy (Augustin)** 319,324  
**Cavendish (Henry)** 309  
**Cayley (Arthur)** 375  
**Cebir** 128,142,159,163,165-169,172,  
175,180,183,187,201,202,227,228,  
241,256,257,320,321,345,347,375,  
432,435,501  
**Cebir analizi** 321  
**Cebir işaretleri** 241  
**Cebir problemleri** 82  
**Cebir(-sel)** 98  
**Cebirsel denklem (-ler)** 241,167,172,175,  
176,202,320  
**Cebirsel fonksiyonlar** 320  
**Cebirsel sayılar** 169  
**Cebirsel yöntemler** 188  
**Cenevre Üniversitesi** 485  
**Cengiz Han** 155,179  
**Cengiz İmparatorluğu** 155  
**Cep saati** 161  
**Céres** 314,327  
**Cevdet tarihi** 475  
**Chadwick (James)** 417  
**Charles II (Kral)** 238  
**Chasles (Michel)** 374  
**Chevalley (Claude)** 433  
**Chevreur (Eugéne)** 315  
**Chicago üniversitesi** 507  
**Chou'lar dönemi** 75  
**Christine (Kraliçe)** 218,225  
**Chung-ni** 20,75  
**Cıva** 257  
**Cilt hastalıkları** 506  
**Cisim (-ler)** 100,101,171,205,230,234,  
235,237,245,354,419,501  
**Cisimlerin düşme yasası** 244  
**Cisimlerin mukavemeti** 507  
**Cismin hareketi** 248  
**Cisimler teorisi** 328

**Clairaut** 260  
**Clark (Alvan Graham)** 381  
**Clarke (Arthur C.)** 448  
**Classicus** 342  
**Clausius (Rudolf Emanuel)** 376  
**Cockcroft (John)** 417  
**Coğrafya** 69,173,174  
**Coğrafya atlası** 128  
**Cohen** 293  
**Cokiçi (Takamine)** 390  
**College de France** 352  
**Colins (Micheal)** 459  
**Colombi(y)a üniversitesi** 391,507  
**Comte (Auguste)** 38,47,48,295,296,297  
**Conon** 123  
**Conté (Nicolas Jacques)** 311  
**Copernic (Bkz : Kopernik)**  
**Correns (Carl Erich)** 389  
**Cosinus (bkz : Kosinüs)**  
**Coolidge (William David)** 421  
**Coulomb (Charles Augustin)** 309,310  
**Coulomb (birim)** 310,311  
**Couper (Archibald Scott)** 377  
**Cournot (Augustin)** 404  
**Courtois (Bernard)** 315  
**Cremonini** 199  
**Cro-magnon insanı** 382  
**Cronstedt** 305  
**Crookes** 390  
**Cumberland (Richard)** 266,268  
**Cumhuriyet Türkiyesi** 373,462,505  
**Cumhuriyet Üniversitesi** 487  
**Curbastro (Gregorio Ricci-)** 375  
**Curie (Marie)** 1,337,348,354,355,373,  
374,380,390  
**Curie (Pierre)** 337,348,354,373,380,390  
**Curie yasaları** 354  
**Cuvier (Georges)** 317  
**Cüzzam** 386  
**Çağdaş biçimcilik** 395  
**Çağdaş bilim** 39,42,105,163,189,191,200  
206,212,222,241,255,269,330,332,341,  
342,351,352,399,418,429,430,431,461  
**Çağdaş bilimin babası** 422

Çağdaş biyoloji 389  
Çağdaş (devrimci) düşünce 293,300  
Çağdaş ekonomi 402  
Çağdaş felsefe 42,369  
Çağdaş fizik 352,419  
Çağdaş karma ekonomi 406  
Çağdaş pragmatizm 369  
Çağdaş psikoloji 290  
Çağdaş teknoloji 352,425  
Çağdaş tektonik 382  
Çağrı Bey 153  
Çanakçılık  
Çan eğrisi 325  
Çap 181  
Çarpanlar(m)a ayırmak 169  
Çarpım cetveli 101  
Çarpma cetvelleri 79  
Çarpma işlemi 79,273,345  
Çarpma işlemcisi (operatörü) 345  
Çekim (kuvveti-gücü) 231,351,420  
Çekim yasası 234  
Çekirdek 416,417,418  
Çelik 313  
Çelişki (-ler) 294,365,366  
Çeliş(-tiril)me(-zlik) 287,360  
Çember 80,102,113,123,124,126,203,  
227,234  
Çeviri dili 158  
Çevre mühendisliği 45  
Çıban 386  
Çıkarım (-lar) (kuralları) 36,77,340,359  
Çıkarım mantığı 347  
Çıkarma işlemi 202,253,273  
Çiçek aşısı 311  
Çiçek hastalığı 311  
Çift sapma 505  
Çift sayı 97,113,127  
Çin (uygarlığı) 19,20,68,75,76,86,157  
Çinko 310  
Çivi yazısı 68,69,70,77,78  
Çizgi 100,113,276,326  
Çocuk edebiyatı 446  
Çok değerli mantık 14  
Çok tanrıcılık 137,295  
Çökrü 158,188,330,337,436

Çözümlemeli motor 318,436  
Çukur ayna 174  
Çukurova Üniversitesi 487  
D 158  
Daire 85,99,113,114,121,223,276,375  
Daire-kiriş hesapları 173  
Daire(nin) alanı 123,124  
Dairesel yörünge 191  
Daire yay-ı (-ları) 169,365  
Dalga (boyu) 390  
Dalga mekaniği (hareketi) 245,422  
Dalton (John) 314,353  
Daltoniyen 223  
Daniel'in kehanetleri 238  
Danimarka Bilimler Akademisi 416  
Dante 199  
Darby (Abraham) 309  
Darphane 239  
Darülfünun 475,477,482,484,486  
Darülfünun emini 476  
Darülfünun-u Osmani 475,477  
Darülfünun-u Sultaniye 482  
Darülfünun-u Şahane 476  
Darülmaarif 484  
Darüşşafaka Lisesi 483  
Darüşşefakatül-islamiye 483  
Darvin (Charles) 383,384  
Darvin kuramı 279  
Davaine (Casimir Joseph) 386  
Davy (Edward) 316  
Deadalus 460  
Dede İsmail Efendi 285  
Dedekind kesimi 375  
Dedekind (Richard) 324,375  
DDT 426  
Dedüktif çıkarım 119,359  
Dedüktif mantık 36,60,270,358,359  
Dedüktif sistem 119  
Değer (ler yasası) 367,377  
Değer yargı-sı (-ları)  
Değirmen 436  
Değişebilirlik niteliği 336  
Değişim (problemleri) 92,276  
Değişken yıldız 245

**Değişmezlik oran(-lar) ı** 296  
**Deiters (Karl)** 384  
**Delikli kart (sistemi)** 318,437,439  
**Demir** 313  
**Demiryolu (işletmeciliği)** 317  
**Demokrasi** 209,212,303,304,338,371,395  
**Demokratik sistem (devlet)** 465,478  
**Demokrit(os)** 103,104,106,107,109  
**Dendrit** 384  
**Deneme yanılma yöntemi** 77  
**Denenebilirlik** 48  
**Deneyci felsefe** 369  
**Deney fenomenolojisi** 290  
**Deneyel bilimler** 450  
**Deneyel tıp** 384  
**Deneyel yöntem** 85,217  
**Denge** 428  
**Denge yasası** 341  
**Denizaltı** 311,312,313,392  
**Deniz harp okulu** 473,474  
**Denklemler (-ler)** 168,169  
**Dersaadet idadi-i mülki şahane** 484  
**Dersaadet idadisi** 484  
**Descartes (René)** 10,48,104,106,125,141,168,199,202,206,212-226,228,229,230,232,233,235,237,238,246,247,249,251,252,253,256,264,265,271,275,280,285,288,293,324,326,329,336,340  
**Descartes'çi (-lik)** 223,266  
**Descartes felsefesi** 223,224  
**Desargues (Girard)** 241  
**Desimal sistem** 78,201,345,346  
**Deşarj tüpü** 389  
**Determinant** 306  
**Determinizm** 289,290,291,295  
**Dev gezegenler** 314  
**Devingen maddeler** 350  
**Devlet (otoritesi)** 204,266  
**Devlet felsefesi** 76  
**Devlet İstatistik Enstitüsü (Bkz: DİE)**  
**Devlet planlama teşkilatı** 512  
**Devrim ideolojisi** 300  
**Dewar (James)** 379  
**Dewey (John)** 369  
**Dezenfektan** 426

**Dichotomie(Dikotomi) paradoksu** 92,110  
**Dickens (Charles)** 301  
**Dicle Üniversitesi** 487  
**Didaktik eserler** 114  
**Diderot** 269,307  
**DİE** 511,512  
**Diesel motoru** 317  
**Dieudonné (Jean)** 433  
**Diferansiyel** 247,249  
**Diferansiyel denklem (-ler)** 240,275,374,375  
**Diferansiyel geometri** 329  
**Diferansiyel hesabın temel teoremi** 248  
**Diferansiyel hesap** 40,123,124,234,235,247,248,252,268,273,275,276,277,280,281,321,435  
**Diferansiyel ve integral hesap** 232,234,276,279,280,343  
**Diferans makinası** 436  
**Dijital (devre)** 441  
**Dijital kronometre (saatler)** 441,442  
**Dik açı** 99,120  
**Dik (açılı) üçgen** 114,122  
**Dik(ey) dörtgen** 124,496  
**Dikgen yörünge** 240  
**Dikiş makinası** 318  
**Dik kenar(-lar)** 98  
**Dik koni** 121  
**Dik koordinat sistemi** 226,227  
**Dik piramit** 99  
**Dik silindir (-in hacmi)** 85  
**Dik üçgen** 98  
**Dil** 44,86,157,158,160,169,170,346,347,356,365,366,367,369,414,494,498  
**Dilaçar (Agop)** 494  
**Dilbilimi** 368,508  
**Dil birliği** 89,102  
**Dil devrimi** 466  
**Dil düzeyi kuralı** 366  
**Dil felsefesi kuramı** 495  
**Dil teorisi (kuramı)** 366,430  
**Dil yapıları** 355  
**Din(-ler)** 43,49,64,72,134,135,138,139,140,144,145,151,152,153,154,156,160

162,170,184,187,193,209,212,215,238,  
253,261,268,272,303,329,351,398,399,  
411,467,474,477,480,505  
**Dinamik (yapı)** 171,248,277,394  
**Dinamik diyalektik** 294  
**Dinamik düşünce ortamı** 304  
**Dinamik maddecilik** 405  
**Dinamik sistemler** 429  
**Dinamit (lokumu)** 379,410  
**Din eğitimi** 210,467,471,480  
**Din-i(-sel) akım(-lar)** 102,179,197  
**Dini bilimler** 471  
**Dini otorite** 254  
**Dinler tarihi** 64,133,143  
**Din savaş(lar)ı** 151,193,230  
**Dinsel doktrin** 102  
**Dinsel felsefe** 96  
**Dinsel öğeler** 400  
**Dinsel yasalar (yargılar)** 400  
**Diogenes(-ler)** 103  
**Diogenes (Apollonia'lı)** 114  
**Diogenes (Babil'li)** 115  
**Diogenes (Leartes'li)** 115  
**Diogenes (Oinoanda'lı)** 115  
**Diogenes (Sinop'lu)** 114,115  
**Diophant(us)** 128,167,169,172,175  
**Diophant denklemleri** 128  
**Direktuar hükümeti** 302  
**Direnç** 318,508  
**Direnç birimi (bkz : Ohm)**  
**Diskriminant** 167,168  
**Diyafram** 442  
**Diyaletik** 14,77,95,294,405  
**Diyaletik akıl yürütme** 56  
**Diyaletik felsefe** 36,60  
**Diyaletik maddeci-lik (görüş)** 405  
**Diyaletik üçleme** 137  
**Diyaletik yöntem** 10,287,293  
**Diyarbakır beyliği** 176  
**Dizi** 188,275  
**DNA** 389  
**Doğmatik, Doğmatizm** 223,252  
**Doğmatik düşünce** 125  
**Doğa bilim-i (-leri)** 35,36,38,44,307,369  
**Doğa biliminin babası** 306

**Doğa felsefesi** 90  
**Doğa gücü** 402  
**Doğal beşliler dizisi** 101  
**Doğa-l bilimler-i** 105,157,173,447,514,  
515  
**Doğal çevre** 31  
**Doğal hukuk** 402  
**Doğal radyoaktivite** 355,379,380,416  
**Doğal sayı(-lar)** 99,188,232  
**Doğanın geometrisi** 120  
**Doğa ötesi** 90,91  
**Doğa ötesi -akıl (- kuvvet)** 291,296  
**Doğa tanrısı** 74  
**Doğa yasa-sı (-ları)** 11,110,122,179,241,  
308,349,350,354,402  
**Doğru** 107,216,227,235,248,341,360,449,  
505  
**Doğru çizgi** 248,291  
**Doğru parçası** 364  
**Doğu bilimi** 188  
**Doğu I** 456  
**Doğu Roma imparatorluğu** 140,153,186,  
207  
**Doğu uygarlıkları** 179  
**Dokuma tezgahı** 310  
**Doku solunumu** 309  
**Dokuz Eylül Üniversitesi** 487  
**Dollond (John Albrecht)** 305  
**Donati (Giovanni Battista)** 381  
**Dost bilge** 103  
**Dostluk VII** 457  
**Dost sayılar** 100  
**Döllenme** 385  
**Dönme hareketi** 191,376  
**Dördüncü boyut** 350  
**Dörtgen** 83,85  
**Dört temel öge hipotezi** 105  
**Draper (Henri)** 381  
**Drosophila** 391  
**Dual** 97  
**Dualist** 104  
**Dualist felsefe** 35,39,104,341  
**Dualist görüş** 35,38  
**Dualist (Dualite) prensibi** 15,345  
**Dualist yapı** 21

Durağan dalgalar 258  
Durgunluk çağı 139,156  
Durum geometrisi 328  
Durumlar hesabı 173  
Duyum merkezi 305  
Duyumsal nesne(-ler) 60  
Duyunç (bkz : Vicdan)  
Düdüklü tencere 258  
Düello 321  
Dünya 100,128,187,189,190,191,194,231,  
237,246,249,259,260,271,286,295,304,  
340,348,351,364,377,415,429,453,456,  
459,460,486  
Dünya çekimi 231  
Dünya çevresi 452,454,456,457,458  
Dünya haritası 90  
Dünya savaşı 332,373  
Dünya sistemi 311  
Düralümin 380  
Dürbün 186,192  
Düşey eksen 226,326  
Düşme yasası 230  
Düşünce(me) akım-ı (-ları) 108,200,264,  
284,393  
Düşün-ce (-me) disiplini 36  
Düşünce(-ler) (Düşün) dünyası 205,220,  
254,261,264,265,266,271,286,289,295  
301,303,329,365,393,395  
Düşünce erki 53  
Düşünce felsefesi 42  
Düşünce sistem-i (-leri) 221,222,246,  
267,287,291,294,300,315,340  
Düşünce tarihi 26,88,132,294  
Düz ayna 174  
Düz çizgi 364  
Düzgün açısız hız 124  
Düzgün altıgen 79,99  
Düzgün (doğru) hareket 179,235  
Düzgün eğri 232  
Düzgün seri(-ler) 287  
Düzgün sürekli 247  
Düzgün yapılar 435  
Düzlem 98,100,114,225,360,364  
Düzlem geometri 99,320  
Düzlemsel eğri 247

(Tanrı) Ea 71,72  
Eberth (K.) 387  
Ebu-Bekir Fahrettin Razi 157  
Ebu Kamil Şuca 168  
Ebu-Sehl 160  
Ebü'l-Abbas El-Fazl 165  
Ebü'l-Fazl (bkz : İbni Türk El-Ceyli  
El-Hasip)  
Ebü'l Hassan El-Harrani 165  
Ebü'l-İzz El-Cezeri 176,177,178,285  
Ebü'l-Vefa El-Buzcani 168,169  
Eckert (John Presper) 439  
Ecole Normale 500  
Ecole Polytechnique 500  
Eczacılık 316,383,386  
Eddington (A.S.) 363  
Edebiyat 160,268,274,394,410,446,448,  
508  
Edebiyat Fakültesi 50  
Edison (Thomas) 382  
EDSAC 440  
Eflatun (bkz : Platon)  
Efsanebilim 45,51  
Ege Üniversitesi 487  
Ego (-izm) 224  
Eğik koordinat sistemi 227  
Eğitim 443  
Eğitim erki 498  
Eğitimin bir-liği (-leştirilmesi) ilkesi 462  
480  
Eğitim politika-sı (-ları) 479,480,481,  
486,497  
Eğri 247,248,  
Eğri ailesi 240  
Eğrilik 232  
Eğrisel yüzey(-ler) 328  
Eğri yüzey 496  
Ehrliche (Paul) 390  
Eiffel kulesi 407  
Eisenhower 424  
Einstein (Albert) 7,8,27,37,212,293,330,  
336,341,348,349,350-354,360,374,377,  
390,422,425,449,498,499  
Einstein yasası 417  
Ekin (politikaları) 138,481

**Eklektik** 118  
**Eklemler** 347  
**Ekoloji (-k)** 307,384,385,448  
**Ekonometri** 428  
**Ekonomi (-k)** 42,44,157,185,208,210,212  
263,317,333,335,337,372,398,396,399-  
404,406,424,426,427,428,442,454,460,  
465,493  
**Ekonomik bağımlılık** 335  
**Ekonomik değerler** 335  
**Ekonomik güç (-ler)** 338,397,454  
**Ekonomik model** 402,405,406  
**Ekonomik sistemler** 397,407  
**Ekonomi politikası** 413,493  
**Ekonomi kuramı** 405  
**Eksen** 227  
**Eksenlerin dön-mesi (-dürülmesi)** 327  
**Eksi** 202  
**Eksikli yıl** 81  
**Ekstremler** 365  
**Ekvator** 259,260,351  
**Elastisite teorisi** 508  
**El-Bettani** 166  
**El-Biruni** 166,172,173,174  
**El Devlet-ül Türkiye** 147  
**Elehalar (okulu)** 91,92,93,95,110,111  
**Elea öğretisi** 119  
**Elektrik** 305,310,318,337,351,376,382,  
407,421,425,436,442  
**Elektrik akımı** 310,318,441  
**Elektrik alanı** 421  
**Elektrik kütlesi** 310  
**Elektrik mühendisliği** 45  
**Elektrik pili** 310  
**Elektrik sözlüğü** 317  
**Elektrik yükü** 310  
**Elektrodinamik (kuramı)** 318,350  
**Elektroliz (kuramı)** 318,377  
**Elektromanyetik dalga(-lar)** 377,390  
**Elektromanyetik teori** 326  
**Elektromanyetizma** 328,420  
**Elektron (-lar) (akımı)** 377,390,415,  
416,417  
**Elektron değiş-tokuşu** 422  
**Elektron demeti** 390

**Elektronik** 418,440  
**Elektronik bilgisayar** 439,445  
**Elektronik cihazlar** 442  
**Elektronik devre** 441  
**Elektronik hesaplayıcı-lar** 341,425,431,  
436,445  
**Elektronik hesap makinası** 438  
**Elektronik mühendisliği** 45  
**Elektronik tüp** 440  
**Elektron sıralaması**  
**Elektron yükü** 421  
**Elektrostatik makina** 310  
**Elektrostatik (yasası)** 244,310  
**Elektroteknik** 382  
**Elementer parçacıklar** 505  
**Element (-ler) (kimyasal)** 379,419,421  
**Eleştirel akılcılık** 449,450  
**El-Fergani (Muhammed)** 166,168  
**El-Harizmi** 142,166,167,168,169,187,463  
**Elips** 121,124,227,234  
**Elipsoid** 124  
**Eliptik fonksiyon (-lar)** 320,375  
**Eliptik yörünge (-ler)** 191,236,259  
**El-Kerhi** 168,171,172  
**El-Kindi** 164,189  
**El-Mansur** 160  
**El-Me'mun** 163  
**El-Me'mun dönemi (zamanı)** 164,167  
**Elül** 82  
**Embriyon** 260,261,388  
**Emeviler (devri)** 146,158  
**Emniyet subabı** 246,257  
**Empedokles** 104,105  
**Empirik (bilimler)** 8,10,17,36,43,97,175,  
198,201,244,270,315,327,330,336,358,  
359,370,409  
**Empirik içerik(li)** 120  
**Empirik nitelikli** 119  
**Empirik yaklaşım** 270,335  
**Empirik yöntem** 378,413  
**Empiristler** 34  
**Empirist yöntem (-ler)** 26  
**Emrullah efendi** 477  
**Encümen-i daniş** 475  
**En çabuk iniş eğrisi** 277

**Endokrinoloji** 390  
**Endüksiyon (bkz : İndüksiyon)**  
**Endüksiyon prensibi** 504  
**Endülüs devleti** 162  
**Endülüs Emevi devleti** 146,158  
**Endülüs (Emevi) medreseleri** 168,188  
**Endülüs Emevi uygarlığı** 159  
**Endüstri** 411,441,442  
**Endüstri mühendisliği** 45  
**Enerji (türü)** 313,350,351,415,417,419, 440,446,451  
**Enerji düzeyi** 415  
**Enerji kayıpları** 444  
**Enerji kaynağı** 333  
**Enerji kuvant-aları(-umu)** 377,415  
**Enerjinin korunması ilkesi** 377  
**Enerji sektörü** 442  
**Enflasyon** 402  
**Engels (Friedrich)** 405  
**Engizisyon (mahkeme-si)(-leri)** 194,195, 197,217,220,303,  
**Engizisyon yargıçları** 150  
**ENIAC** 439,440  
**En küçük kareler yöntemi** 325  
**Enlem** 183  
**(Tanrı) Enlil** 71,72  
**Entegral hesap (bkz : İntegral hesap)**  
**Entegre devre (bkz : İntegre devre)**  
**Entellektüalist** 394  
**Epiküresçi felsefe** 115  
**Epimenide paradoksu** 95  
**Epistemoloji** 107,254  
**Erasmus (Didier)** 199  
**Eratosthenes** 123,127,249  
**Eratosthenes kalburu** 127  
**Erciyes Üniversitesi** 487  
**Erdem** 265 –269,294  
**Erim (Kerim)** 499,500,506  
**Ermiya** 133  
**Erzincan Askeri Lisesi** 473  
**Esad Paşa (Sakızlı)** 483  
**e sayısı** 282,375  
**Eseme** 368  
**Eski ahit** 133  
**Eski çağ (-lar)** 4,18,66,86,88

**Eski Mısır mistisizmi** 137  
**Eski Mısır (uygarlığı)** 68,73,82,83,84,85, 89,91,99,119,130,135,145,158,159,211  
**Eski Roma** 303  
**Eski uygarlıklar** 65,87  
**Eski Yunanca** 95,165  
**Eski Yunan felsefesi** 173,271  
**Eski Yunan (uygarlığı)** 23,32,51,57,68, 70, 81,88,94,118,121,128,132,135,156, 157,158,159,175,249  
**Estetik bilimi** 471  
**Estetik (değer)** 41,45,49,61,67,100  
**Essenback (Nees Von)** 327  
**Eşa** 100  
**Eşçevreliler kuramı** 281  
**Eşek davası** 98  
**Eşeyssel hücre** 385  
**Eşeyssel karakter** 391  
**Eşit çevreler problemi** 276  
**Eşit işaretleri** 202  
**Eşkenar (üçgen)** 99,495  
**Etats généraux** 299,307  
**Ethik (Etik)** 41,45,52,101,157,214  
**Etika** 265  
**Etik değerler** 67,76  
**Etilen** 245  
**Etki çizgisi** 235  
**Etkin fonksiyon** 287  
**Etkisiz eleman** 345  
**Etki-tepki yasası** 10  
**Etoloji** 307  
**Eudoxus** 110,111,112  
**Eugénist(-ler)** 274  
**Eugénizm** 274  
**Euk(c)leides (bkz : Öklid)**  
**Eukleides dışı geometri(-ler)** 320  
**Euklidien olmayan geometri (bkz : Öklidien olmayan geometriler)**  
**Euler (Johann Albrecht)** 283  
**Euler (Léonard)** 251,261,275,278-283, 285,324,328  
**Euler (Paul)** 280  
**Eurgetes (Ptolemaios)** 116  
**Euripedes** 95  
**Eustachio (B.)** 242



**Everest (Marie)** 348  
**Evren** 55,60,88,97,103,105,113,234,235,  
249,270,271,288,290,295,330,340,341,  
351,381,402,405,429,452,458,474  
**Evrenin düzeni** 411  
**Evrensel belirlilik kavramı** 289  
**Evrensel çekim** 231  
**Evrensel doğa tarihi** 306  
**Evrensel zaman** 350  
**Evrin (kuramı)** 383  
**Explorer** 454  
**Eylem felsefesi** 395  
  
**Fabricius (David)** 245,246  
**Fagositoz** 388  
**Fahrenheit (Daniel)** 257  
**Fakülte** 476,477,489  
**Falbilim** 45,52  
**Falope (G.)** 242  
**Farabi** 170  
**Faraday (Michel)** 315,318  
**Farrari** 203  
**Fatimi devleti** 146  
**Fazlar kuralı** 379  
**Federatif sistem**  
**Federov (Yevgeny K.)** 456  
**Feed-back** 32,430  
**Felsefe** 42,43,46,57,58,59,60,64,88,90,91,  
95,101,103,104,106,107,115,117,125,  
129,131,133,135,136,138,156,160,170,  
173,179,198,204,205,213,214,215,216,  
218,220,221,224,233,239,264,266,267,  
271,272,275,288,290,293,294,296,297,  
315,327,329,330,335,336,342,347,357,  
358,361,362,365,368-371,383,393,395,  
396,402,404,405,408,413,414,438,450,  
463,508  
**Felsefe akım-ı (-ları)** 91,92,269,271,288,  
384,449  
**Felsefe okulu** 133  
**Felsefe sözlüğü** 272  
**Felsefe tarihi** 59,88,327  
**Felsefi görüş (-ler)** 47,189  
**Feminizm** 448  
**Fen bilgileri** 443

**Fen (bilimleri)** 335  
**Fen Bilimleri Enstitüsü** 50  
**Fenomanalizm** 48  
**Fenomen (-ler)** 60,341,413,414,417,420  
**Fenomenizm** 61  
**Fenomenoloji** 412,413  
**Fenomenolojik betimleme** 413  
**Fenomenolojik yöntem** 413  
**Feodal düzen** 199  
**Ferdinand (Carl Wilhelm)** 325  
**Ferekydes** 103  
**Fermat (Pierre)** 202,219,230,231,246-  
251,254,255,256,277  
**Fermat'nın büyük teoremi** 250  
**Fermat'nın küçük teoremi** 250  
**Fermat sanısı** 250  
**Fermentasyon** 377  
**Fermi (Enrico)** 417,418,420  
**Feuerbach** 405  
**Fıkıh (Fıkıh)** 471  
**Fırat Üniversitesi** 487  
**Fibonacci** 159,168,188  
**Fibonacci dizisi** 188  
**Fichte (Johann Gottlieb)** 293,403  
**Fikir çatışmaları** 295  
**Fikir yasaları** 286  
**Fileldefia Üniversitesi** 70  
**Filogenez** 384  
**Filojiston (kuramı)** 245,308  
**Filoloji** 42,44,325  
**Filosofia** 103  
**Filtreler** 435  
**Finike (-liler) (uygarlığı)** 68,89  
**Fizik** 43,44,61,90,91,101,109,112,117,  
119,120,123,129,170,171,173,174,192,  
197,200,212,216,232,241,244,248,254,  
257,258,269,272,273,274,279,281,283,  
290,306,307,327,328,330,337,342,348,  
352,353,354,355,385,361,376,377,386,  
389,408,410,415,416,417,419,421,425,  
431,441,449,463,476,500,504,505,506  
**Fizik aletleri** 257  
**Fizikalist felsefe** 43  
**Fizikalistler** 43  
**Fizikalizm** 43

**Fizik büyüklükler** 248  
**Fizik mühendisliği** 45  
**Fiziksel geometri** 120  
**Fiziksel matematik** 277  
**Fizik-sel yasa-lar(-sı)** 237,270,416  
**Fizyokrazi** 402  
**Fizyoloji** 44,59,416  
**Flamsteed (John)** 237,259  
**Fleming (Alexander)** 426  
**Flour-ışın** 390  
**Fluorens (P.)** 316  
**Flükiyon (yöntemi)** 232,234,444  
**Flüör** 379  
**Fol (Herman)** 385  
**Fonksiyon (-lar)** 228,249  
**Fonksiyonlar teorisi** 432  
**Fosforlu kibrit** 318  
**Fosil** 382  
**Fotoelektrik etki** 377  
**Fotoelektrik olay** 352  
**Fotoğraf** 380,458  
**Fotoğraf makinası** 442  
**Fotoğraf seti** 458  
**Fotometri** 259,305  
**Foton (-lar)** 352  
**Fotoseller** 442  
**Fotosentez** 384  
**Foucault (Léon)** 376  
**Fourier (Joseph)** 319  
**Francophonie hareketi** 466,475  
**Frankland (Edward)** 377  
**Frank (Helmar)** 429  
**Franklin (Benjamin)** 305  
**Fransız Bilimler Akademisi** 257,259,316  
**Fransız devrimi** 208,298,300,301,302,  
303,321,332,338,371,395  
**Freedom VII** 456  
**Freiburg Üniversitesi** 413  
**Frengi (hastalığı)** 390  
**Freud** 449  
**(İmp.) Friedrich II** 188  
**Friendship VII** 457  
**Frisch (Otto)** 422  
**Fritsch (Gustav Theodor)** 385  
**Fuhlrott (Johann Carl)** 382

**Fulton (Robert)** 312,313  
**Fuzzy logic** 15  
**Fütürizm** 395,396  
**Füze** 318,381,452,455,457,458  
**Füzyon gücü** 460  
**Füzyon motorları** 460  
  
**Gabra** 168  
**Gabora** 168  
**Gagarin (Yuri Alekseyevich)** 456,457  
**Galaksi (-ler)** 459,460  
**Galatasaray Darülfünunu** 482  
**Galatasaray Lisesi** 469,474,482,500,505,  
506  
**Galatasaray Sultanisi** 481,483  
**Galilei (Galileo)** 10,41,191-197,205,215,  
217,219,221,230,234,235,241,244,245,  
284,303,354,380  
**Galip bey (Reşit)** 485  
**Galois (Evariste)** 320,321,322,324  
**Galois teorisi** 321  
**Galpin (Francis)** 68,70  
**Galvani (Luigi)** 310  
**Galyum** 379  
**Gama ( $\gamma$ ) ışını** 416  
**Gandi** 304  
**Gauss (Gerhard)** 323  
**Gauss (Johann Friedrich Carl)** 232,249  
254,255,275,322-329,340,361  
**Gauss düzlemi** 326  
**Gauss yasası** 325  
**Gay-Lussac (Louis Joseph)** 313  
**Gazi Üniversitesi** 487  
**Gaz (-lar)** 245,313,314,376,427  
**Gazların kinetik teorisi (kuramı)** 279,  
376  
**Gaz kimyası** 230,245  
**Gazneliler (devleti)** 147,148  
**Geiger (Hans)** 421  
**Geissler (Heinrich)** 389  
**Gelecekçilik** 396  
**Geleneksel mantık** 359  
**Gel-git olayı** 234,278  
**Gelişim yasası** 384  
**Gemi** 309

**Gemi İnşa mühendisliği** 45  
**Gemi makinaları mühendisliği** 45  
**Gen (-ler)** 388,389,391  
**Genel cerrahi** 241  
**Genel görelilik (rölativite) kuramı** 422  
**Genel işaretler bilimi** 368  
**Genelleyici özellik** 37  
**Genel tarih** 1,2,3,19,86,129,140,158,207,298,332,372  
**Gen mühendisliği** 45  
**(De) Genovesi** 401  
**Geometri (-k)** 42,83,85,91,99,101,114,119,120,121,123,128,129,157,163,165,167,169,173,175,180,201,202,215,225,227,228,232,241,248,252,256,259,275,276,290,292,319,320,321,325,328,363,364,374,375,434,435,471,494,495,497,498  
**Geometrik cisim (-ler)** 99,113,124  
**Geometrik şekil (-ler)** 79,83,113,276,504  
**Geometrik temeller** 113,434  
**Geometrik uzay** 290  
**Geometrik yapı** 228  
**Geometrik yer** 114,227,228  
**Geometri tanrısı** 125  
**George (F.H.)** 429  
**Gerardo Di Cremona** 187  
**Gerekircilik** 289  
**Gerçekçilik (felsefesi)** 60,246,294  
**Gerçek dünya** 106  
**Gerçekleşme yasaları** 367  
**Gergin teller** 279  
**Gerhardt (Charles)** 383  
**Geriden beslenme** 32  
**Gerileme devri** 210,330,332  
**Germanium kristalleri** 440  
**Germen imparatorluğu** 150  
**Gernsback (Hugo)** 447  
**Gezegen (-ler)** 52,189,191,192,193,234,236,281,313,314,327,381,455,460  
**Gezegen hareketleri** 230  
**Gezegenler arası yolculuk** 459  
**Gezegenlerin pertürbasyonu** 237  
**Gıyaseddin Cemşid** 180,181  
**Gibbs (Josiah Willard)** 379  
**Giffard (Henri)** 376

**Gilbert (William)** 219,241,244  
**Girard (Albert)** 241  
**Giritli avukat paradoksu** 94  
**Gleen Jr. (John)** 457  
**Gleissberg (W.)** 499  
**Godin** 260  
**Gogen** 504  
**Gonokok** 386  
**Gonseth (F.)** 368  
**Gorgias** 91,95  
**Gotaama** 76  
**Gödel (Kurt)** 360,425  
**Gök (-ler)** 190  
**Gökbilim(-i)** 52,162,471  
**Gök cisimleri** 52,100,181,189,190,460  
**Gök kubbesi** 191  
**Gökküre** 259  
**Gök mekaniği** 306  
**Gök olayları** 286  
**Göksel gezegenler** 190  
**Gök sistemi** 73  
**Göktaş yağmuru** 381  
**Göktürkçe** 86  
**Göktürkler** 86  
**Gökyüzü** 192,194  
**Görecelik yasası** 350,390  
**Göreceli zaman** 353  
**Görelilik kuramı** 449  
**Görenekler otoritesi** 266  
**Görgül bilimler** 8,10,17,175,198,315,358,409,450  
**Görgül yaklaşım** 335  
**Görgül yöntem** 26  
**Göttingen rasathanesi** 328  
**Göttingen Üniversitesi** 325,328,363,387,413,501  
**Göz aldanması** 175  
**Gözlem aleti** 161  
**Gözlem araçları** 456  
**Göz refleksi** 445  
**Gözlem hataları** 325  
**Gözlem yöntemleri** 165  
**Grafit** 311  
**Grafit reaktörü** 418  
**Graf teori** 281

**Gramatikal yapı** 355  
**Gramer** 471  
**Gramofon (Plağı)** 351  
**Gravitasyon kuramı (yasası)** 121,233-237,280,293  
**Greenwich rasathanesi** 244  
**Gregorius VII** 151  
**Groningen Üniversitesi** 288  
**GSM** 441  
**Grup kuramı** 375  
**Gruplar teorisi** 362  
**Guericke (Otto Von)** 230,244  
**Guiliani** 338  
**Guin (Ursula Le)** 448  
**Guldberg (Cato)** 378  
**Gulf stream akıntısı** 382  
**Gutenberg (John)** 186,189  
**Güdümlü jiroskop** 376  
**Gülhane hattı hümayunu** 210,330,468,475  
**Gümrük (resmi)** 400  
**Gümüş** 310  
**Gün** 80  
**Güneş** 80,100,187,190,191,194,234,237,246,258,259,264,328,381,455  
**Güneş-dil teorisi** 495  
**Güneşin yörüngesi** 80  
**Güneş lekeleri** 246,381  
**Güneş rasatları** 246  
**Güneş saati** 23,69,80,90,183  
**Güneş sistemi** 27,306,309,314,416,460,476  
**Güneş tayfı** 381  
**Güneşte diferansiel dönme** 381  
**Güneş tutulması** 80,165,174,343  
**Güpta (Brahma)** 164  
**Gürsey (Feza)** 505,506  
  
**Haberleşme sistemi** 428,431  
**Haberleşme (sektörü)** 333  
**Hacettepe Üniversitesi** 487  
**Hacim** 99  
**Hacim birimi** 84  
**Haçlı(-lar) sefer-i (-leri)** 146,153,155,176,187,188

**Hadamard (Jacques)** 228  
**Hadis** 471  
**Haeckel (Ernst)** 384  
**Halifelik** 148,210  
**Halk okulları (mektepleri)** 466,481  
**Halk üniversitesi** 245  
**Haller (Albrecht Von)** 305  
**Halle Üniversitesi** 362  
**Halley (Edmund)** 236,259  
**Halley kuyruklu yıldızı** 259  
**Hall (Edwin Herbert)** 376  
**Hall (George)** 381  
**Ham (J.L.)** 243  
**Hamid bey (Hüsünü)** 485  
**Hamilton (William Rowan)** 277,342,343,344  
**Hammer tarihi** 475  
**(Kral) Hamurabi** 72  
**Hansen (Gerhard)** 386  
**Hareket (-li)(-lilik)** 60,110,111,248  
**Hareket denklemi** 171  
**Hareket eğrisi** 248  
**Hareket merkezi** 305  
**Hareket yasaları** 381  
**Harf devrimi** 466,480,481  
**Harfli sistem** 158,316  
**Harita (-cılık)** 69,246,307  
**Harmonik düzen** 234  
**Harvard Üniversitesi** 382  
**Harvey (W.)** 219,230  
**(Uzun) Hasan** 183  
**Haseloff (Otto Valter)** 429  
**Hasse-Arf teoremi** 501  
**Hasse (Helmut)** 432,501  
**Hata** 224,236,449  
**Hauser (Fritz)** 178  
**Hava** 264  
**Hava basıncı** 231,244,257  
**Havacılık** 407,426  
**Hava kütlesi** 257  
**Havanın genişmesi** 257  
**Hava patlamalı motor** 317  
**Haydarpaşa Lisesi**  
**Hay (H. J.)** 351  
**Hayvanlı uçuşlar** 452

**Hayyam (Ömer)** 168,175,176  
**Heaviside (Oliver)** 382  
**Hedley (William)** 317  
**Hegel (Georg Wilhelm Friedrich)** 293,  
294,327,405,413  
**Hegel diyalektiği** 294,295  
**Hegel mantığı** 294  
**Heinlein (Robert)** 448  
**Heisenberg (Werner Karl)** 422  
**Hekim (-lik)** 69  
**Helenistik devir** 68  
**Helikopter** 393  
**Helium (Helyum) (atomu)** 237,380,381  
**Helmholtz (Hermann Ludwig Ferdin-  
and Von)** 376  
**Helmont (J.B.Van)** 230,245  
**Helmstedt Üniversitesi** 325,326  
**Helyum** 417,421  
**Hemoglobin** 384  
**Hendek savaşı** 144  
**Hendesehane** 472,473  
**Hendese (ilmi)** 157,471,495  
**Herakleitos** 61,63,95,96,103,112  
**Hermania** 56  
**Hermes** 103  
**Hermetisme** 101,102  
**Hermias** 57  
**Hermite (Charles)** 362  
**Heron** 117,128  
**Herschel (William)** 309  
**Hertwig (Oscar)** 385,388  
**Hertz dalgaları** 382  
**Hertz (Heinrich)** 377  
**Hesap (işleri) (işlemleri)** 157,158,159,  
164,183,190,201,202,439,471  
**Hesap aleti** 253  
**Hesap algoritma-sı (-ları)** 124,330  
**Hesap cetveli** 161,169  
**Hesaplayıcı (-lar)** 253,337,438,439,  
441,444  
**Hesap makina-sı(-ları)** 32,158,161,230,  
241,273,318,319,337,438,439  
**Hesaplama organı** 318  
**Hesap(-lama) teknikleri** 43,99,161,169,  
203,276,282,330,431,436

**Hesap sanatı** 428  
**Heteromek sayılar** 99  
**Hetzal (Jules)** 392,393  
**Hey'et ilmi** 471  
**Heykel** 87  
**Hıristiyan dini** 133,136,142,143,149,  
398,468  
**Hıristiyanlık** 75,131,132,133,137,138,  
144,145,146,149,153,184,254  
**Hız** 171,223,235,247,248,426  
**Hızır (Nusret)** 13  
**Hicret** 143,184  
**Hideki (Yukava)** 422  
**Hidrografi** 258  
**Hidrojen** 309,316  
**Hidrojen çekirdeği** 417  
**Hidrojenin sıvılaştırılması** 379  
**Hidrojen tayfı** 415  
**Hidrostatik** 173  
**Hidrovion** 426  
**Hieratik** 77  
**(Kral) Hieron** 126  
**Hilare (Etienne Geoffroy Saint)** 317  
**Hilbert belit dizgesi** 434  
**Hilbert (David)** 360,375,432,434  
**Hildebrand** 151  
**Hileli taş** 122  
**Hill (Donald R.)** 178  
**Hind astronomisi** 164  
**Hind bilimi** 135,172  
**Hind(-istan) (uygarlığı)** 19,68,74,76,86,  
135,157  
**Hind hesapları**  
**Hiperbol** 121  
**Hiperboloid** 124  
**Hiperbolün kuvadratürü** 273  
**Hipnotizma** 54  
**Hipotenüs** 98  
**Hippar(c)hos** 117,121,161  
**Hippokrat** 91  
**His (Wilhelm)** 385  
**Hitabet** 471  
**Hititler** 74  
**Hitler** 304,439,498  
**Hittorf (Wilhelm)** 389

**Hitzig (Eduard)** 385  
**Hiyeroglif** 77,78  
**Hobbes (Thomas)** 204,256,268  
**Hoffmann (Erich)** 390  
**Hoff (Jacobus Henricus Van't)** 379  
**Hoff (Ted)** 445  
**(d') Holbach** 296  
**Hollerith (Herman)** 437,439  
**Homeostat** 429  
**Homojen yüzey** 237  
**Homolog aç (-lar)** 496  
**Homolog kenarlar** 496  
**Homo-sapiens** 18  
**Hooke (Robert)** 239,242,244  
**Hormon** 390  
**Hornigk** 402  
**Hukuk** 44,189,268,274,278,279,303,412,428,431  
**Hukuk devleti** 451  
**Hukuk tanrısı** 74  
**Hume (David)** 292,402  
**Hun imparatorluğu** 155  
**Husserl (Edmund)** 412,413  
**Huygens (Christian)** 231,245,246,272,273,277,  
**Hücre** 242,388  
**Hücre bilimi** 385  
**Hücre biyolojisi** 388  
**Hücre bölünmesi** 385,388  
**Hücre çekirdeği** 388,389  
**Hücre patalojisi** 383  
**Hücre yutarlığı** 388  
**Hülagû** 179  
**Hümanist akım** 204,335  
**Hümanist düşünce(-ler)** 197,358  
**Hümanist felsefe** 187  
**Hümanist kişilik** 199  
**Hümanist oluşum** 198  
**Hünkariskelesi antlaşması** 371  
**I** 158  
**IBM** 438  
**IRCICA** 508  
**İrk ayrımcılığı** 448  
**Isı** 11,257,296,305,437,441

**İslahat fermanı** 467,468  
**İslahat hareketleri** 473  
**İşğın elektromanyetik kuramı** 376  
**İşğın kırılma yasası (olayı)** 174,230,244  
**İşğın kuvanta kuramı** 422  
**İşğın (yayıma) hızı** 173,349,376  
**İşık (gücü)** 232,239,245,259,349,351,376,377,422,442  
**İşık hızı** 245,377  
**İşık ışını** 348,349  
**İşıklar Askeri Lisesi** 473  
**İşima** 380,390  
**İşın (demeti)** 349,389,390  
**İşınım** 354  
**İşınlar sistemi** 343  
**i (sayısı)** 326  
**İbni Abdülaziz** 131  
**İbni Haldun** 399  
**İbni Heysem** 174,175  
**İbni Sina** 158,170,171,172,189,201  
**İbni Türk El-Ceyli El-Hasip** 164  
**İbrahim Mütefrrika** 474  
**İbrani-ler(-ce)** 68,166,363  
**İç aç (-lar)** 99,120  
**İç nokta** 496  
**İçsel dinamik** 294  
**İçters aç (-lar)** 495  
**İdea (-lar)** 113  
**İdealar gerçekçiliği** 59  
**İdeal** 125  
**İdealist** 199  
**İdealist bireycilik akımı** 199  
**İdealist felsefe** 294,413  
**İdealizm** 91  
**İdealler (kuramı)** 60,375  
**İdeolojileri sınıflandırma** 335  
**İhsanoğlu (Ekmeleddin)** 508  
**İhtisas medreseleri** 471  
**İki değerli mantık** 14,15,341,361  
**İki kefeli terazi** 244  
**(II.) İkinci ağırlıklar ve ölçüler genel konferansı** 47  
**İkinci dereceden (cebirsal) denklemler** 167

**(II.) İkinci dünya savaşı** 31,332,335,339,  
340,374,397,418,422,423,424,425,427,  
449,493,498  
**İkinci (II.) meşrutiyet** 210,303  
**İkinci türev** 248  
**İki tabanlı sayı sistemi** 345  
**İki terimli** 255  
**İktisat** 157,410  
**İlaç (-lar)(endüstrisi)** 316,386,388,391,  
426  
**İlahiyat** 131,157,274,279,280,383  
**İlahiyat doktorası** 50  
**İlahiyat Fakültesi** 49  
**İleri teknolojiler** 423  
**İlhanlılar (devleti)** 155  
**İlimler akademisi** 321  
**İlkbahar noktası** 237  
**İlkel hesap makinası** 158  
**İlkel toplum** 333  
**İlk insanlı uçuş** 309  
**İlk orta çağ dönemi** 142  
**İlk (çağ) uygarlıklar(-ı)** 66,76,132,399  
**İllizyon** 237  
**İlm-i hey'et** 157  
**İlm-i nahv** 128  
**İlm-i nücum** 157,471  
**İlyasa** 133  
**İmajiner eksen** 326  
**İmajiner kısım** 326  
**İmajiner sayı birimi** 326  
**İmsel şekiller** 496  
**İnalcık (Halil)** 507  
**İnan (Afet)** 490,491,498  
**İnan (Mustafa)** 500,507  
**İnan(ç) felsefesi** 74,252,369  
**İncil** 63,72,186,189,198,216,224  
**İndra** 74  
**İndüksiyon** 359  
**İndüksiyon bobini** 376  
**İndüktif çıkarım** 359  
**İndüktif mantık** 359  
**İnformasyon (teorisi)** 44,431  
**İnformatik (teorisi)** 32,44,430  
**İnorganik kimya** 316  
**İnönü (Erdal)** 487,502,508

**İnönü Üniversitesi** 487  
**İnsan anatomisi** 242  
**İnsanbilim(-leri)** 44,367  
**İnsan hakları evrensel bildirgesi** 263  
**İnsanlık tarihi** 22,34,66,105,132,140,141  
158,178,258,294,296,298,353,363,393,  
425,426,437,452,455,457  
**İnsanlı uçuşlar** 313,333,452,455,456  
**İnsan-lı(-sız) uzay aracı** 457,458  
**İnşaat mühendisliği** 45  
**İnvariant** 501  
**İntegral denklem(-ler)** 320  
**İntegral (hesap)** 234,248,275,277,320  
**İntegre devre** 444,445  
**İnternet** 368  
**İnterpolasyon yöntemi** 256  
**İpek yolu** 160  
**İran uygarlığı** 88,135  
**İrlanda krallık akademisi** 343  
**İrrasyonel sayı (-lar)** 99,112,282,346,375  
**(Hz.) İsa (peygamber)** 4,63,64,66,132,  
133,134,136,140,144  
**İskenderiye felsefe okulu** 118,131,132,  
156  
**İskenderiye kütüphanesi** 116  
**İskenderiye matematik okulu** 156  
**İskenderiye okulu** 88,89,116,117,118,  
119,123,126,128,129,130,131,132,  
136,142,156  
**İskolastik (bkz : Skolastik)**  
**İslam bilimi** 175  
**İslam dini** 143,184  
**İslam felsefesi** 399  
**İslami (b)ilimler** 178  
**İslamiyet** 75,132,135,138,140,143-  
148,153,154,157,159,184  
**İslam tarihi** 143  
**İslam uygarlığı (-kları)** 142,187,201,  
211,399  
**İslam üniversiteleri** 184  
**İsraililer** 81  
**İsrailoğulları** 133  
**İstanbul darülfünunu** 477,485  
**İstanbul (erkek) Lisesi** 483  
**İstanbul idadisi** 483

**İstanbul Teknik Üniversitesi** 487,507  
**İstanbul Üniversitesi** 340,477,485,486,  
487,492,498,499,501,502,505  
**İstatistik** 255,277,323,325,428,512  
**İstatistik mekanik** 353,376  
**İstatistiksel fizik (kuramı)** 255  
**İstatistiksel veriler** 513  
**İstatistiksel yöntem** 351  
**İstiklal savaşı** 478  
**İstinsah** 474  
**İşaretleme yasa-sı(-ları)** 367  
**İşaret sistemleri** 367  
**İşçi sınıfı** 208,405  
**İşlem hızı** 445  
**İşletmecilik** 317  
**İştar** 71,72  
**İştirakiyun** 338  
**İtilaf devletleri** 373  
**İttifak devletleri** 373  
**İvme** 171,235,247,248,249  
**İyon** 422  
**İyon kuramı** 377  
**İyonosfer** 382  
**İyonya** 68,89,90,96,135  
**İyonya okulu** 114  
**İyonya uygarlığı** 19,88,117  
**İyot** 315,388  
**İzafiyyet kuramı (teorisi)** 96,330,350  
**İzomeri** 315  
**İzoperimetri** 276  
**İzotop(-luk)** 380,417  
**İzzüdin Aytek** 147  
  
**Jacobi (Carl G.)** 18,282  
**Jacques (Paul)** 354  
**Jainizm** 76  
**Jakoben kulüpler** 302  
**Jamblikos** 137  
**James (William)** 369,371,393,394,403  
**Jenner (Edward)** 311  
**Jansenisme** 252  
**Jansenit (-ler)** 265  
**Jansenn (Jules)** 381  
**Japon uygarlığı** 19  
**Javel suyu** 310

**Jeanne D’Arc** 151,152  
**Jeodezi** 173,260  
**Jeodezi ve Fotogrametri mühendisliği**  
45  
**Jeodezik (-ler)** 328,365  
**Jeofizik mühendisliği** 45  
**Jeoloji** 44,244,246,383,408  
**Jet** 427  
**Jet motoru** 460  
**Jiroskop** 376  
**Junon** 314  
**Justinianus** 118  
**Jülyen düzeltmesi** 81  
**Jüpiter (ve uyduları)** 193,246,314,460  
  
**Kabataş Erkek Lisesi** 484,506  
**Kabataş mektebi idadisi** 484  
**Kadastro** 328  
**Kadın hukuku** 69  
**Kadızzade-i Rumi** 181,182  
**Kadranlı barometre** 244  
**Kaldıraç** 122  
**Kaldırma kuvveti** 121  
**Kalıtım (modellenmesi)** 277,384,388,  
389,391  
**Kalıtım yasaları** 389  
**Kalitatif fizik** 191  
**Kallimakhos** 117  
**Kameri takvim** 80,81  
**Kandil (yıldızlar için)** 259  
**Kan dolaşımı** 230  
**Kant (Immanuel)** 48,225,269,285-294,  
327,336,414  
**Kant felsefesi** 288 – 293,413  
**Kantitatif fizik** 191  
**Kant öğretisi** 292  
**Kaos** 27,339  
**Kapalı ticaret devleti** 403  
**Kapalı toplum** 399  
**Kapitalist ekonomi** 406  
**Kapitalist görüş** 404  
**Kapitalist kuramcılığı** 402  
**Kapitalizm** 338,400  
**Kara cisim (ışıması)** 376,377  
**Karadeniz Teknik Üniversitesi** 487



**Karahanlılar** 147  
**Kara Harp Okulu** 473,474  
**Karar sistemleri** 107  
**Karar verme teorisi (kuramı)** 32,408, 430  
**Karbon** 309  
**Karbon atomu** 377,378  
**Karbondioksit** 305,309  
**Kardan formülleri** 203  
**Kare** 84,98,99,114,241,496  
**Karekök (işareti)** 202  
**Kareküp** 496  
**Karma ekonomi** 406  
**Karmaşık sayı (-lar)** 167  
**Karolenj imparatorluğu** 150  
**Karşılaştırmalı anatomi** 59,317  
**Kartezyen koordinatlar (sistemi)** 226, 326  
**Kas hareketleri** 305  
**Kastamonu Lisesi** 500  
**Kaşif** 454  
**Kategori (-ler)** 56,59,370  
**Katerina (Çarice)** 278,281,283,285  
**Katır** 260,261  
**Kath oranlar yasası** 314  
**Katot** 390  
**Katot tüpü** 421  
**Kavram teorisi** 59  
**Kazan Üniversitesi** 320  
**Kazıbilim** 44  
**Kekulé (August)** 377,378  
**Kelam (ilmi)** 471  
**(Lord) Kelvin** 17,377  
**Kemancı gamı** 101  
**Kenelly (Arthur Edwin)** 382  
**Kennelly-Heaviside tabakası** 383  
**Kepler** 174,191,230,233,235  
**Kepler yasa-sı (-ları)** 191,234,236  
**Kesir** 113  
**Kesirli sayı (-lar)** 79,169,255  
**Kesit (alma tekniği)** 385  
**Keskin mantık** 341  
**Keynes'çi görüş** 406  
**Keynes (John Maynard)** 404,406,407  
**Khilon** 89

**Kılcal damarlar** 242  
**Kırılma açısı** 174  
**Kırılma düzlemi**  
**Kırım savaşı** 468  
**Kısır döngü** 341  
**Kızılaltı ışınlar** 354  
**Kızılderili (-ler)** 212  
**Kibrit** 318  
**Kiev üniversitesi** 371  
**Kilby (Jack)** 445  
**Kil tablet** 68,78,82  
**Kimya** 44,61,129,137,156,157,170,171, 200,216,237,243,244,245,306,307,308, 315,316,327,348,353,354,355,359,377, 379,380,385,408,409,410,419,421,425, 432,463  
**Kimya mühendisliği** 45  
**Kimyasal analiz** 314  
**Kimyasal bağ kuramı** 422  
**Kimyasal element (-ler)** 245,378  
**Kimyasal kataliz** 380  
**Kimyasal molekül** 503  
**Kimyasal potansiel** 379  
**Kimyasal yapı** 378  
**Kimya tarihi** 378  
**Kinetik denge** 504  
**Kinik felsefe okulu** 114  
**Kirchoff (Gustav Robert)** 376  
**Kitab-ı mukaddes** 224  
**Klasik bilgiler** 443  
**Klasik bilimler** 222,343  
**Klasik diller** 325  
**Klasik fizik (yasaları)** 419,420  
**Klasik liberal düşünce** 402  
**Klasik mantık** 41,42,55,342  
**Klasik matematik** 360  
**Klasik merkantilist görüş** 403  
**Klasik okul** 403  
**Klasik rönesans süreci** 141  
**Klasik tarih** 66,140,141  
**Klein (Felix)** 375  
**Klein (Gerard)** 448  
**Kleobulos** 89  
**Kleopatra** 130  
**Klor** 306

**Koch (Robert)** 386,387,388  
**Koch basili** 387  
**Kodeks** 194  
**Kolera** 387  
**Kollektivist** 405  
**Kolombiya Üniversitesi** 369  
**Kombinetuvar analiz** 255,256,268,280  
**Kombinetuvar hesap** 173,255,256,268  
**Kombinetuvar yöntem** 269  
**Kombinezon** 173,268,505  
**Kompleks analiz** 275,323  
**Kompleks (değişkenli) fonksiyonlar** 319  
328  
**Kompleks düzlem** 326  
**Kompleks sayı (-lar)** 241,326  
**Komünist (ülkeler)** 405  
**Komünizm** 338,372  
**Kondansatör** 305  
**Konform tasvir** 328  
**Konfüçyanizm** 76  
**Konfüçyüs** 20,75,76  
**Konfüçyüs felsefesi** 76  
**Kong Fu Tseu** 75,76  
**Koni** 114,  
**Konik ayna** 174  
**Konik (-ler)** 114,121,165,176,252,230  
**Konik kesitleri** 256,328  
**Konkoid (eğrisi)** 256  
**Konservatuvar** 50  
**Konserve (kutuları)** 312  
**Kontrol kuralı** 222  
**Konuşma dili** 346,347,356  
**Konuşma merkezi** 384  
**Konveks ayna** 174  
**Kooperatif** 402  
**Koordinatlar** 228  
**Koordinat sistemi** 225,226  
**Kopernik (Copernicus) (Nicolas)** 41,  
128,166,187,189,190,193,233,235,286,  
354  
**Kopernik astronomisi** 195  
**Kopernik kuramı** 217  
**Kopernik tezi** 190  
**Korpüsküler teori** 239  
**Korteks** 385

**Kortel (Fikret)** 505  
**Korunum prensibi** 503,504  
**Kos(z)mos** 27  
**Kosinüs** 83  
**Kosinüs teoremi** 83  
**Kossel (Walther)** 422  
**Koşullu refleks** 28  
**Kozmonot** 457,458  
**Kök (kimyada)** 316  
**Kök (alma) işlemi** 98,201  
**Kök-katsayı bağıntıları** 168  
**Kölemenler** 147  
**Kölliker (Albert Von)** 389  
**Kömür** 333  
**Krater** 458  
**Kripton** 379  
**Kripton-86-atomu** 47  
**Kristaller** 354,440  
**Kristof Kolomb** 186,207  
**Kromanyon insanı** 382  
**Kromozom(-lar)** 388,389,391  
**Kronecker (Léopold)** 322,361,362  
**Kronos Diodoros** 116  
**Krull (Wolfgang)** 432  
**Ksenofanes** 91,92  
**Ksenon** 379  
**Kuadratürler** 256  
**Kude** 84  
**Kulaç** 84  
**Kuleli Askeri Lisesi** 473,474  
**Kummer** 361  
**Kum saati** 80  
**Kuramsal ahlak** 265  
**Kuramsal felsefe** 157  
**Kuramsal fizik** 337,419  
**Kuramsal matematik** 126,247,337  
**Kuramsal töre** 265  
**Kur'an(-ı Kerim)** 72,134,143,171,187,  
471  
**Kurgu (olgusu)** 392  
**Kurgu bilim** 391,452  
**Kurgu bilim romanları** 393  
**Kurşun kalem** 311  
**Kurtuluş savaşı** 465  
**Kuruluş yasaları** 367

**Kuşcu (Kuşçi) (Ali)** 180,182,183  
**Kuşkuculuk (dönemi)** 109,199,233,451  
**Kuşkuculuk kuralı** 222  
**Kutbettin** 176  
**Kutsal Roma-Germen İmparatorluğu**  
150  
**Kutup (-lar)** 259,260  
**Kutupsal koordinatlar** 241  
**Kutup yıldızı** 90  
**Kuvadratik formlar** 501  
**Kuvanta (kavramı)** 330,415  
**Kuvant-a(-um) fiziği** 254,419,420  
**Kuvant-a(-um) kuramı** 255,352,415,417  
**Kuvanta mekaniği** 422  
**Kuantik atom modeli** 415  
**Kuantum (-lar)** 415,416,419,421  
**Kuantum prensibi (ilkeleri)** 416  
**Kuvvet** 106,230,235,237  
**Kuvvet işlem-i(-leri)** 98,201  
**Kuvvetler ayırımı** 465  
**Kuvvetli nükleer etkileşim** 420  
**Kuyruklu yıldız** 190,259,281  
**Kuyruklu yıldız tayfı** 381  
**Kübertes** 32,428  
**Kübik cisim(-ler)** 99  
**Kübün duplikasyonu** 91,114  
**Kültür** 138,139,146,152,160,174,187,210  
466  
**Kültür erki** 68  
**Küme** 368,504  
**Kümelere teorisi (kuramı)** 348,366,368,  
375,376  
**Küb(p)** 99,114  
**Küpkök** 202  
**Küre** 113,124,165,365  
**Küresel ayna** 174  
**Küresel trigonometri** 166  
**Küresel üçgen** 120  
**Küresel yüzey** 237  
**Kütle** 235,415  
**Kütle eylemi yasası** 378  
  
**L** 158  
**La Condamine** 260  
**Leannec (René Théophile Hyacinthe)**

316  
**Lagos hanedanı** 130  
**Lagrange** 324,328  
**Laika** 432,453,454,456  
**Laik devlet (sistem)** 465,478  
**Lalande (Joseph Jérôme Lefrançois de)**  
304  
**Lambert (Jean Henri)** 305,306  
**Laplace (Pierre Simon)** 237,306,309,  
311,319  
**Laplace dönüşümleri** 306  
**Latin alfabesi (Latince)** 89,157,165,  
166,168,169,187,232,265,325,338,  
342,343,383,466,471  
**Laurent (Auguste)** 316  
**Laurentine (Edwin)** 333  
**Laveran (Alphonse)** 387  
**Lavoisier (Antoine Laurent De)** 41,307,  
308  
**Lebesgue (Henri Léon)** 17  
**Leclerc (Georg Louis) (bkz : Buffon  
Kontu)**  
**Leenwenhoek (Antoine Van)** 243  
**Leffler (Magnus Gösta Mittag)** 362,410  
**Legagneux** 426  
**Legendre** 321,325,363  
**Leibniz (Gottfried Wilhelm)** 104,123,  
240,268 -277,280,318,324,337,340,343,  
436,444  
**Leiden Üniversitesi** 421  
**Leipzig Üniversitesi** 168  
**Lem (Stanislaw)** 448  
**Lenz (Heinrich Friedrich Emil)** 318  
**Lenz yasası** 318  
**Leonardo (Pisa'lı) (bkz : Fibonacci)**  
**Lepre** 386  
**Léremy (Nicolas)** 245  
**L'Ermite (Pierre)** 154  
**Leukippos** 105  
**Lewis (Gilbert)** 422  
**L'Hospital** 277  
**Liberal (toplum)** 449  
**Liberal görüş** 338  
**Liberalizm** 403  
**Liberal sistem** 406

**Lidya (uygarlığı)** 19,89  
**Liebmann** 293  
**Limit (durum-u)** 110,124,249  
**Limit kavramı** 324,325  
**Lincoln (Abraham)** 212  
**Lindemann (Ferdinand Von)** 375  
**Linné (Carl Von)** 261  
**Liouville diferansiel denklemi** 374  
**Liouville (Joseph)** 374  
**Lister (Joseph)** 385  
**List (Frederic)** 403  
**Lityum** 417  
**Lobatchewski geometrisi** 320  
**Lobatchewsky (Nicolas İvanovitch)** 320, 364,375  
**Lock (John)** 266,267,285,286,367,402  
**Lockyer (Joseph Norman)** 381  
**Logaritma** 82,201,203  
**Logaritma tabanı** 203  
**Logos** 63,95  
**Lojik, Logic** 41,63,330,505  
**Lojik devre(-ler)** 15,445  
**Lojik devre sentezi** 15  
**Lojik strüktür** 504  
**Loj(g)istik** 32,249,423,425,427,428  
**Lokomotif** 313,317  
**Loncalar** 210,473  
**Londra Üniversitesi** 505,507  
**(Kral) Louis,Saint** 151,299  
**Lozan anlaşması** 465,478  
**Lu derebeyliği** 75  
**Luka** 133  
**Lunik I** 455  
**Luther (Martin)** 193,197,198  
**Lyceum** 57  
**Lyell** 383  
**Lykeion** 57  
  
**M** 158  
**Maani bilimi** 471  
**Macchi** 426  
**Macellan** 186  
**Macesti** 128  
**Machiawelli (Niccolo)** 199,302  
**Madde(ci)** 105,106,185,286,294,296,308,

315,350,351,353,355,386,409,415,  
416,418,420,421,455  
**Madde dalgaları** 418  
**Maddenin sakinimi yasası** 308  
**Maddesel molekül** 235  
**Maden (-ler)** 137,173,185,200,208,258  
**Madencilik** 333  
**Maden suyu** 388  
**Magdeburg yarı küreleri** 230,244  
**Magendie (François)** 316  
**Mağrabi imparatorluğu** 162  
**Mahavira** 76  
**Mahmudiye rüştiyesi** 484  
**Mahmut (Gazne'li)** 147,148,153  
**(II.) Mahmut** 473,475,484  
**Maimon** 293  
**Makara-teyp** 440  
**Makina dili** 330  
**Makina mühendisliği** 45  
**Malarya (hastalığı)** 388  
**Malazgirt (meydan) savaşı** 153,154  
**Malche (Albert)** 485,486  
**Malenbranche (Nicole)** 104,264  
**Malpighi (M.)** 242  
**Maltepe Askeri Lisesi** 473  
**Maltus** 383  
**Malvasia (Carnelio)** 246  
**MANCHESTER** 440  
**Manchester üniversitesi** 440  
**Mancılık** 126  
**Mangenez** 306  
**Manifesto** 395,396  
**Mani (İran'lı)** 135,137  
**Mani'lik** 135,136  
**Mantık** 42,43,44,46,55,58,59,60,62,63,64  
67,76,110,124,157,170,171,200,201,222  
224,225,261,268,270,330,336,340,341,  
342,344,347,348,355,356,358,359,360,  
365,366,368,408,409,413,428,435,438,  
448  
**Mantık bilimi (ilmi)** 56,63,330,425,471  
**Mantık dili** 347,366  
**Mantık modeli** 42,61  
**Mantıksal analiz (çözümleme)** 5,13,368  
**Mantıksal çıkarım (-lar)** 6,13,43,119,

296,353,358  
**Mantıksal devre** 445  
**Mantıksal doku** 448  
**Mantıksal içerik** 315  
**Mantıksal ilişki (-ler)** 119,120  
**Mantıksal işlem merkezi** 436  
**Mantıksal kare yasaları** 42  
**Mantıksal olguculuk** 414  
**Mantıksal sistemler** 360  
**Mantıksal varlıklar** 360  
**Mantık yasaları** 16,31  
**Manyetik** 421  
**Manyetik alan** 318,376  
**Manyetik moment** 310  
**Manyetizma** 244,351,381  
**Marburg okulu** 413  
**(Tanrı) Marduk** 72  
**Marinetti (Filippo Tommaso)** 395,396  
**Mariotte (Edme)** 245  
**Marjinal fayda** 404  
**Marjinalistler** 404  
**Mark I** 438  
**Markentelist anlayış** 402  
**Markos** 133  
**Marksizm** 395,404  
**Marmara Üniversitesi** 487  
**Mars** 314,381  
**Marshall (Alfred)** 404,406  
**Marx (Karl Heinrich)** 294,395,404,405, 406,413,449  
**Matbaa** 186,189,199,209,474  
**Matematğin temelleri** 18  
**Matematik** 43,46,69,78,79,84,85,91,97, 101,109,110,112,113,114,117,123,125, 126,128,129,142,156,157,160,162,163, 165,167,168,170,171,173,174,175,178, 179,181,182,183,191,200,201,203,216, 221,225,229,231,234,235,241,246,247, 248,252,255,256,257,258,264,268,269, 270,272,273,274,275,277-283,288,290, 291,302,306,315,319,320,322-331,337, 340,341,344,348,355-358,360-365,367, 368,374,375,376,377,383,407,408,409, 410,413,415,418,428,431,432,434,435, 438,443,444,449,473,476,502,504,506,

507,508  
**Matematik aletleri** 311  
**Matematik analiz** 40,232,249,275,280, 282,435  
**Matematik bilimler** 41,44,290  
**Matematik felsefe(-si)** 221  
**Matematik literatürü** 202,255,276,282  
**Matematik mantık** 14,44,336,340,341, 448  
**Matematik(-sel) model (-ler)** 98,226,235, 236,270,512  
**Matematik mühendisliği** 45  
**Matematıksel coğrafya** 127  
**Matematik(-sel) dil(i)** 190,202  
**Matematıksel doku** 355  
**Matematıksel fizik** 288  
**Matematıksel geometri** 120  
**Matematıksel indüksiyon** 232  
**Matematıksel modeller** 404,416  
**Matematıksel yapı** 345,435  
**Matematik tarihi** 217,235,256,363  
**Matematik varlıklar** 113  
**Matematik yasalar** 270  
**Matematik yöntem** 219,404  
**Materyalist (Metarialist)** 294  
**Metaryalizm (akımı)** 91  
**Mathemata** 97  
**Matris hesabı** 375  
**Matrisiel biçimlilik** 422  
**Matta** 133  
**Mauchly (John William)** 439  
**Maudslay (Henry)** 311  
**Maupertius** 260  
**Mauriya hanedanı** 135  
**Maxwell (James Clerk)** 376  
**Maxwell kuramı** 377  
**Mayalanma** 313  
**Mayow (John)** 245  
**Meclis-i Muvakkat** 475  
**Meclis-i Umur-u Nafia** 475  
**Meçnikov (İlya)** 388  
**Med uygarlığı** 89  
**Medrese (-ler)** 181,210,211,467,471, 472,475,480  
**Megara okulu** 116,119

**Mehmet (Fatih Sultan)** 140,148,155,183, 186,207,471  
**Meischer (Friedrich)** 389  
**Meitner (Lise)** 422  
**Mekanik** 84,163,123,125,171,200,215, 216,275,281,421,507  
**Mekanik bilimler** 41  
**Mekanik dokuma tezgahı** 310  
**Mekanik düşünce (akımı)** 106  
**Mekanik düzenek(-ler)** 126,253,436  
**Mekanik eğriler** 121  
**Mekanik enerji** 376  
**Mekanik hesap makinaları** 161  
**Mekteb-i Aliye-i Sultani** 482  
**Mekteb-i Fünunu İdadi** 474  
**Mekteb-i Mülkiye-i Şahane** 484  
**Melik Şah (Celaleddin)** 175,176  
**Melisos** 91  
**Mellan (Claude)** 230,246  
**Memluk (-lar)(devleti)** 147,148  
**Memphis (Memfis) tapınağı** 91,101  
**Mendeleyev (Dimitriy İvanoviç)** 378,379  
**Mendel (Gregor)** 384,389  
**Mendel yasaları** 389  
**Meraga rasathanesi** 179  
**Mercator** 273  
**Mercek (-ler)** 232,233,243,305  
**Meridyen** 382  
**Meridyen uzunluğu** 163  
**Merkantelist (düşünce akımı)** 400,401  
**Merkantelizm** 402  
**Merkez** 496  
**Merkezi bilgi değerlendirme birimi** 445  
**Merkezkaç kuvvet(-i)** 245  
**Mersenne (Marinne)** 213,216,218,220, 221,252  
**Mersenne Bilimler Akademisi** 244  
**(Sultan) Mes'ud** 174  
**Meşrutiyet** 477  
**Meta** 91  
**Metabolizma** 388  
**Metafizik** 41,43,46,48,59,75,88,91,92, 106,108,119,200,233,234,268,269, 286,295,297,315,353,394,411,450,463  
**Metafizik bilim** 290

**Metafizik dönem** 295,296  
**Metal (-ler)** 308,355,416  
**Metalurji mühendisliği** 45  
**Metan** 378  
**Meteoroloji** 44,79,165,216,408  
**Meteorolojik olaylar** 174  
**Metodoloji (-k)** 12,56,67,77,199,214,219, 220,222,224,261,290,339,340  
**Metre** 46,47  
**Metrik bağıntılar** 364  
**Metrik sistem** 84  
**Metro** 440,442  
**Meyoz bölünme** 385  
**Mezon** 419,422  
**Mezopotamya(-lılar)** 79,80,160  
**Mezopotamya kültürü** 80  
**Mezopotamya uygarlığı** 84  
**Mıknatıs** 376,380  
**Mıknatıslanma (kuramı)** 281,310  
**Mısır** 77,117,118  
**Mısır uygarlığı** 88  
**Michelson (Albert)** 349,377  
**Mikrobik hastalıklar (enstitüsü)** 385  
**Mikrobiyoloji** 386  
**Mikrobiyolojist** 243  
**Mikro-chip** 445  
**Mikro-organizma** 387  
**Mikrop** 385,386,387,389,390  
**Mikro-processor** 445  
**Mikroskobik canlılar** 243  
**Mikroskop** 230,244,353,385,388  
**Miktarlar bilimi** 404  
**Milad** 66,132  
**Miladi takvim** 4,140  
**Miletos okulu** 88-92,104,114,117  
**Mill (John Stuart)** 402  
**Millikan (Robert Andrew)** 421  
**Milton** 219  
**Mimari** 45,69  
**Mimarlık** 49  
**Mimar Sinan Üniversitesi** 487  
**Mineral(-ler)(bileşikleri)** 315,354  
**Minimum zaman problemi** 277  
**Minyatür** 178  
**Mira Ceti** 245

**Mirim Çelebi** 183  
**Mischer** 506  
**Mistik** 118,253,290  
**Mistik yaklaşım (düşünceler)** 214,401  
**Mistisizm** 265  
**Mitanniler** 74  
**Mithra** 74  
**Mitoloji (-k)** 45,51,52,69,157  
**Mitolojik tanrılar** 23  
**Modelle(n)me** 201,237,431,503,504  
**Modelleme teorisi** 32  
**Modeller kuramı** 430  
**Modern bilim** 392  
**Modern bilim (bilgi) çağı** 169,212,365, 368,373,380,408,444,463  
**Modern cebir** 432,434  
**Modern cerrahi** 241,385  
**Modern çağ** 46  
**Modern dil felsefesi** 414,415  
**Modern fizik** 105,222,351,419  
**Modern kimya** 105,237,316,419  
**Modern mantık** 14,42,43,212,330,331, 336,341,342,357,359,360,365,366,367, 368,435,448  
**Modern matematik** 246,331,434,435  
**Moğollar** 179  
**Moğol Türkleri** 155  
**Moissan (Henri)** 379  
**Molekül (-ler)** 314,422,503  
**Molekül ağırlığı** 314  
**Molekül hızı** 376  
**Molekül sayısı** 353  
**Monarşik düzen** 150  
**Monarşik yönetim (-ler)** 152  
**Monat (-lar)** 269  
**Mondros andlaşması** 373,472  
**Monge (Gaspard)** 305,319,328  
**Monist görüş** 38,90  
**Monizm** 384  
**Le Monnier** 260  
**Monografi** 181  
**Monoteizm** 295  
**Montaigne (Michel de)** 199  
**Montchétien (Antoine De)** 401  
**Montel uzayları** 435

**Montesquieu** 300,302  
**Montgolfier (Etienne)** 309  
**Montgolfier (Joseph)** 390  
**Montgolfier kardeşler** 309  
**Moorcock (Michael)** 448  
**Moore** 394  
**Moray (Robert)** 238  
**Morbus Behçet** 506  
**More (Thomas)** 203,204,248,401  
**Morfoloji (-k)** 384  
**(De) Morgan** 212,336,340,342,344,357, 438  
**Morgan (Thomas Hunt)** 391  
**Morley (Edwards Williams)** 349,377  
**Morris (W.)** 367,368  
**Mors alfabeti** 367  
**Moskova Bilimler Akademisi** 244,283  
**Moskova Üniversitesi** 371  
**Moşe** 145  
**Motor (gücü)** 426  
**Motorlu taşıt (-lar)** 333  
**Mozart** 285  
**Möbius (Karl)** 385  
**Mucit** 176  
**(Hz.) Muhammed** 143,144,145,146,184  
**Muhammed El-Fergani** 166,168  
**Muhasebe** 169  
**Mun (Thomas)** 402  
**(Hz.) Musa** 144,145  
**Musa (Selahaddin)(Kadızaade)** 180,182  
**Musevi dini** 145  
**Musevilik** 138,144  
**Musiki** 101,157,170  
**Mussolini** 395  
**Mustafa Kemal (Paşa) (bkz : Atatürk)**  
**Mustafa Reşit Paşa** 330  
**(III.) Mustafa** 473  
**(IV.) Mustafa** 473  
**Mutasyon** 391  
**Mutlak** 292,296  
**Mutlak devinim** 270  
**Mutlakiyet yönetimi** 152  
**Mutlak konum** 270  
**Mutlak monarşi**  
**Mutlak sıfır** 257,421

**Mutlak uzay** 270  
**Müderris** 471  
**Mühendishane** 472  
**Mühendislik (alanları)** 45,419  
**Mühendislik bilimleri** 45,409,428,472,  
514,515  
**Mühendislik uygulamaları** 82  
**Müller (Adam)** 403  
**Müneccim (başı)** 52,160  
**Müneccimlik** 45,51,52  
**Müslümanlık** 75,184  
**Müzik, Musiki** 61,69,87,97,504  
  
**Nafiz (Hamit)** 485  
**Nahiv ilmi** 471  
**Napoléon (Kral III.)** 468  
**Napéleon (bkz : Napolyon)**  
**Napier (John)** 203  
**Napolyon (Bonaparte)** 208,310,319,328  
**Narh** 398  
**Nasirüddin (Tus'lu)** 179,180,181  
**Nasreddin (Nasir Al-Din)** 176  
**Nasturilik** 75  
**NATO** 333  
**Natorp** 293  
**Natilus** 312,392  
**Nazeri felsefe** 157  
**Neandertal adamı** 382  
**Nebüloz** 311  
**Nedensellik ilkesi** 288  
**Neden sonuç ilişkisi** 48,77,119,505  
**Negatif** 168,169  
**Negatif elektrot** 390  
**Negatif feed-back** 32,430  
**Negatif sayı (-lar)** 98,168,255,326,346  
**Negatif yön** 235  
**Neisser (Albert)** 386  
**Neo-klasikler** 404  
**Neo-merkantelist görüş** 403  
**Neo-merkantelist okul** 403  
**Neon** 379  
**Néper** 203  
**Neptün** 237  
**Nesnel bilgi** 451  
**Nesnel değer (-ler)** 369

**Nesnel karar** 107,108,223,224  
**Nesnel varlık (-lar)** 51,100  
**Nesnel yasalar** 48  
**Neumann (John Von)** 337,339,438,  
439,440  
**Nevabaht** 160  
**Newcomen** 258,305  
**Newcomen makinası** 311  
**Newton (Sir Isaac)** 27,28,35,37,39,40,41,  
121,123,206,219,229-241,244,246,247,  
248,249,251,259,260,261,264,265,268,  
270,273,275,276,277,280,293,327,324,  
342,343,348,349,354,364,416,443,444,  
463  
**Newton fiziği** 288  
**Newton yasa-sı (-ları)** 288,306,328,349,  
350,462  
**Nicolaïer (Arthur)** 387  
**Nicolle (Charles)** 391  
**Niels Bohr Enstitüsü** 417  
**Nietzche (Friedrich)** 272  
**Nikel** 304,305  
**Nikolay (Çar I.)** 371  
**Nikolayev (Andrian)** 457  
**Nil vadisi** 73,74,82  
**Nisanu** 82  
**Nitrogliserin** 316,409  
**Nobel (Alfred)** 379,409,410,411,418  
**Nobel armağanı (ödülü)** 352,354,355,  
358,387,388,394,410,417,421,441  
**Nokta** 100,113,226,237,247,248,255,291  
326,360,364,365,496  
**Noktalama işaretleri** 78  
**Noktanın koordinatları** 227  
**Nominalizm** 48  
**Normatif bilimler** 45,46,50  
**North (Dudley)** 402  
**Nostradamus** 53  
**Nota** 68,70  
**Notasyon dili** 37,341  
**Noumenon** 414  
**Nova** 190  
**Novicat** 102  
**Novum Organon** 221  
**Noyce (Robert)** 445



Nöronlar 384  
Nöther (Emmy) 432  
Nötral sansür 218  
Nötrino 419,422  
Nötron 417,418  
Nötron bombardımanı 418  
Nuh peygamber 71  
Numune-i terakki 483  
Nurettin 176  
Nus 103  
Nükleer enerji 419,422  
Nükleer fizik 339,379,419,422  
Nükleer parçalanma 418,422  
Nükleer santral (-ler) 419,420,451  
Nükleer sızıntı 451  
Nüklein 389  
Nümerik hesap 337

Objektiflik kuralı 37  
Odak 231,234  
OECD ülkeleri 513  
Oersted (H.C.) 315  
Oğuztörelî (Namık) 508  
Ohm (direnc birimi) 318  
Ohm (George Simon) 318  
Ok paradoksu 92,93,110  
Oksijen 306,308,316,384,454  
Oksijenli su 315  
Oksitlenme 308  
Olasılık 255,276,279,280,319,370,421,431  
Olasılık hesabı 231,306,352,407  
Olasılık kuramı 254,255,277,323  
Olasılık sınırları 421  
Olguculuk 295,297  
Oligo-elementler 379  
Oluşçuluk 294  
Omurilik (sinirleri) 316  
Ondokuz Mayıs Üniversitesi 488  
On-line 441  
On'luk sayı kavramı (sistem-i) 78,159,  
201,203,345  
On'luk sayı tabanı 158  
Onnes (Heike Kamerlingh) 380,421  
On tabanlı sayı sistemi 188  
Ontogenez 384

Ontoloji 106  
Onuncu yıl nutku 478  
Opera dürbünü 192  
Operasyon 442  
Operatörler 345  
Oppenheim (Paul) 42,43  
Optik 174,180,232,239,277,343,421  
Optik okuyucu 437  
Optimist (yaklaşım) 272  
Oran, Orantı 232,234,235  
Orandışı sayılar 256  
Orantılı (ortalamalar) 114,232  
Ordinat (ekseni) 226,227  
Oresme (Nikola) 190  
Oresmius (Nicolas) 398  
Organik kimya 316  
Organik madde 315  
Organon 56,59,61,62,63,77,109,136  
Orhon yazıtları 86  
Orhun türkçesi 160  
Orijin 226  
Orman mühendisliği 45  
Orphisme 102  
Orta Asya Türkleri 68,86  
Orta çağ (dönemi) 4,117,128,134,137,  
138,139,140,141,146,148,150,151,153,  
155,157,162,164,178,184,186,200,207,  
211,271,336,398,400,436,463  
Orta çağ bilimi 206  
Orta çağ skolastiği 142  
Orta Doğu Teknik Üniversitesi 487,502  
Ortalama güneş günü 81  
Ortes 402  
Ortogonal silindirik projeksiyon 173  
Ortogonal yörünge 240  
Ortografik (silindirik) projeksiyon 166  
Osman bey 153  
Osmanlı (beyliği) 148,468,471,474,476,  
477,499  
Osmanlı devleti 148,155,210,333,371,  
372,373,467,472,474,481  
Osmanlı eğitim sistemi 473  
Osmanlı (devleti) tarihi 471,475,507  
Osmanlı imparatorluğu 148,155,186,  
209,210,211,303,330,332,333,372,463

465,469,471,483  
**Osmanlı-lar (hanedanı)** 155,163  
**Ostwald (Wilhelm)** 353  
**Otomasyon** 441,442  
**Otomasyon çağı** 207  
**Otomat** 32,177  
**Otomatik** 430,441,442  
**Otomatik pilot** 445  
**Otomatik makina**  
**Otomobil** 333  
**Otopsi** 474  
**Otto I** 150  
**Otuz yıl savaşları** 193,209,212,230  
**Oxford Üniversitesi** 237,256,259,369  
**Oyun (kuramı)** 125,438  
**Oyunlar teorisi** 44  
  
**Öjenist (bkz : Eugénist)**  
**Öklid dışı geometriler** 375  
**Öklid (Euclides)** 41,101,112,117,119,  
120,162,165,180,250,320,341,435,462  
463  
**Öklid geometrisi** 99,119,120,165,290,  
325,341,364,375,462  
**Öklidiyen olmayan geometriler** 119,320,  
364,375  
**Ökül alanı** 496  
**Ölçek** 223  
**Ölçme (kavramı)** 83  
**Ölçülebilirlik** 48  
**Ömer (Halife)** 131  
**Öncü IV** 455  
**Öncüller** 358,359  
**Öncül önermeler** 414  
**Öndeyici bilgi** 359  
**Önerme (-ler)** 56,120,266,300,336,346,  
360,367,369,414  
**Önerme kalı-bı(-ları)** 11  
**Önermeler mantığı** 14  
**Önermesel** 367  
**Ön oluşum** 260  
**Önsel** 300  
**Ötüken** 86  
**Özdek** 91,104,106  
**Özdekçilik (akımı)** 91

**Özemre (Ahmet Yüksel)** 505  
**Özel cebir** 345  
**Özel düzlem** 227  
**Özel mantık** 221  
**Özel sabit(-ler)** 282  
**Özel sektör** 406  
**Özel tarih(-ler)** 1,3,141  
**Özgül ağırlık** 173  
**Özgül ısı** 305  
**Özgürlük VII** 456  
**Öznel değer** 289  
**Öznel evren** 288  
  
**Palissy (Bernard)** 10  
**Pallas** 314  
**Pankreas özsuğu** 390  
**Pansuman** 241  
**Panteizm** 295  
**Papalık** 150  
**Papin (Denis)** 246,258  
**Papin tenceresi** 246,257,258  
**Papirus** 82,85,117  
**Pappus** 117  
**Para (piyasası)** 312,401,402,442  
**Parabol (-ik)** 121,277  
**Parabolik hareket** 244  
**Paraboloid** 124  
**Paradoks (-al ; -lar)** 92,93,94,95,110,  
111,115,354,362,365,366,420  
**Paralellik aksiyomu** 320  
**Parapsikoloji** 420  
**Paraşüt** 309  
**Paratoner** 305  
**Parçacıklar** 420  
**Parçacık fiziği** 419,420  
**Parçacık sayacı** 421  
**Paré (Ambroise)** 242  
**Pareto (Vifredo)** 404  
**Paris antlaşması** 467  
**Paris Bilimler Akademisi** 244,272,279  
**Paris rasathanesi** 244  
**Paris üniversitesi** 189,310  
**Parlamentar düzen (sistem)** 338,465  
**Partenogenez** 260  
**Pascal (Blaise)** 1,219,230,231,233,241,

246,251-256,264,265,268,273,275,  
280,318,337,436  
**Pascal hesap makinası** 230,253  
**Pascal üçgeni** 255  
**Pasteur (Louis)** 377,388,389  
**Patent** 412,437,438,514  
**Patlayıcı-lar (madde)** 355,379,409,410,  
418,423  
**Pauli (Wolfgang)** 419,422  
**Pavlus (Tarsus'lu)** 133  
**PC** 445  
**Pedagoji (-k)** 168  
**Pehlevi dili** 135  
**Pierce (Charles Sanders)** 367,369  
**Peligot (Eugéne Melchior)** 316  
**Penisilin** 426  
**Pennsylvania Üniversitesi** 439,507  
**Periandros** 89  
**Perkin (William Henry)** 377  
**Permenides** 91,92  
**Permütasyon** 173,268  
**Perrin (Jean)** 353  
**Pers-ler (uygarlığı)** 19,89,96,146  
**Pertevniyal lisesi** 484  
**Pertürbasyon teorisi (kuramı)** 237,328  
**Pervaneli uçak** 427  
**Peryodik fonksiyonlar** 319  
**Peryodik sınıflandırma** 378  
**Peryot** 80  
**Petersburg Üniversitesi** 371,378  
**Petrarca (Frencesco)** 199  
**Petrol (kuyusu)** 315,333,382  
**Petrol mühendisliği** 45  
**Pfaff (Johann Friedrich)** 325,326  
**pH (Hidrojen potansiyeli)** 380  
**Piazzi (Giuseppe)** 314  
**Picard (J.)** 246  
**Pierre Charron** 199  
**Piestley (Joseph)** 306  
**Piezo elektrik** 354  
**Pigment** 384  
**Pionner IV** 455  
**Pionner X** 460  
**Pionner XI** 460  
**Pisagor (bkz : Pythagoras)**

**Pisagor bağıntısı** 82  
**Pisagor teoremi** 462,498  
**Pi ( $\pi$ ) sayısı** 79,84,256,282,306,375  
**Piston** 258  
**Pittakos** 89  
**Plastik sanatlar** 87  
**Planck (Max)** 352,377,415,416  
**Platon (Eflatun)** 13,18,32,57-61,63,103,  
104,109,111,112,113,114,121,124,125,  
136,173,203,204,267,269,271,288,294,  
327,428  
**Platonculuk** 137  
**Plazma fiziği** 419  
**Plotinos (Mısır'lı)** 136,137  
**Pluraliste** 104  
**Pluto** 237  
**Plutonyum** 418  
**Plutonyum bombası** 418  
**Plücker (Juhus)** 389  
**Poe (Edgar Allen)** 446  
**Pogson (Norman Robert)** 380  
**Poincaré (Henri)** 348,375  
**Poisson** 321  
**Pokrovsky** 454  
**Polar koordinatlar** 241  
**Poligon** 496  
**Polimeri** 315  
**Politeizm** 295  
**Politika** 61,132,157  
**Polonyum** 354,379  
**Pomponatius (Petrus)** 200  
**Poncelet (Jean Victor)** 319  
**Popoviç (Pavel)** 457  
**Popper bilim felsefesi** 451  
**Poppercilik akımı** 450  
**Popper (Karl)** 449,450  
**Porfirios** 137  
**Pouchet (Felix)** 387,388  
**Pozitif** 233,250,251  
**Pozitif akım** 233  
**Pozitif bilim (-ler)** 1,117,118,131,132,  
137,138,142,156,163,171,175,200,  
287,289,429,471,476  
**Pozitif dönem** 295,296  
**Pozitif sayı(-lar)** 98,346

Pozitif yön 235  
Pozitif yüklü çekirdek 416  
Pozitivist (-ler) 450  
Pozitivist felsefe 48  
Pozitivist görüş 48  
Pozitivizm 47,233,295,296  
Pragmatik (yaklaşım) 401,451  
Pragmatik felsefe 370,403,404  
Pragmatizm 369,370,371,393,402,403  
Pramit(-ler) 84,85,99  
Pratik hesap 249  
Presesyon olayı 237  
Prévost 426  
Princeton Üniversitesi 352,440,502  
Principia 237  
Prizma 244  
Probabilistler 370  
Prodikos 58  
Programlama sistemi kuramı 430  
Programlı bilgisayar 440  
Projeksiyon sistemleri 128  
Projektif geometri 319,320  
Proklos 137  
Propaganda 193  
Protagoras 107,108,109,110  
Proton 417,418  
Proust (Joseph Louis) 314  
Prusya Bilimler Akademisi 352  
Psikanaliz 449  
Psikokinesis (PK) 420  
Psikoloji 41,170,427  
Psyche 104  
Ptolem-e(aios) (bkz : Batlamyus)  
Ptolemaios (Philadelphos) 116,117  
Puslu mantık 15  
Pusula 185,186,330  
Pür matematik 44  
Pürüzma 496  
Pythagoras (Pisagor) 37,82,96,97,100,  
101,102,103,122,462,463  
Pythagorasçı (-lık) (-lar) 99,102,269  
Pythagoras dizisi 101  
Pythagoras gamı 101  
Pythagoras okulu 97,99,100,101  
Pythagoras teoremi 37,96,98,114

Queen's College 344  
(Tanrı) Ra 73  
Radar (sistemi) 423  
Radicati 505  
Radyasyon 379,419  
Radyasyon kirlenmesi 418,424  
Radyo 441  
Radyoaktif 351,355  
Radyoaktif atomlar 351  
Radyoaktif bozulma 420  
Radyoaktif ışınlar 374  
Radyoaktif maddeler (cisimler) 348,  
354,379,390  
Radyoaktivite 374,379,380  
Radyo dalgaları 327  
Radyoelektrik (sinyalleri) 382  
Radyoloji 374  
Radyolojik servis 355,373  
Radyo vericisi 452  
Radyum 354,379  
Rakam (-lar) 23,68,78,345  
Raman (Çandrasekara Venkata) 422  
Ramsay (William) 379  
Ranger 458  
Ranger IV 458  
Ranger VII 458  
Ranger VIII 458  
Ranger IX 459  
Rasat (çalışmaları) 169,431,453  
Rasat aletleri 181  
Rastlantısal süreçler 255  
Rasyonalist (-ler) 34,221  
Rasyonalist düşünce 270  
Rasyonalist yöntem 26,370  
Rasyonalizm 270,369  
Rasyonel sayı 232  
Ravaisson 104  
Ray (John) 243  
Rayleigh 379  
Reaktörler 418,419  
Réaumur 257  
Redston 456  
Reel eksen 326  
Reel sayı (-lar) 326

**Reform (hareketi)** 130,139,141,142,152,  
155,156,187,193,197,198,209,213,230  
**Reichenbach (Hans)** 270,353,359  
**Reinhold** 293  
**Relativite kuramı (teorisi)** 293  
**Relativizm** 290  
**Renksiz dürbün** 305  
**Renksiz mercekler** 305  
**Resim** 87  
**Resmi dil** 189  
**Reşit (Harün-ür)** 163  
**Reşit Paşa (Büyük)** 210  
**Retallack (Dorothy)** 28,29  
**Retikül** 246  
**Retina tabakası** 175  
**Retorik** 356  
**Rezistans nakli** 441  
**Ricardo (David)** 402  
**Richelieu (Cardinal de)** 215,218,219,221  
**Richer (J.)** 246  
**Ricket** 293  
**Riemann (George Friedrich Bernhard)**  
320,363,364,365,374  
**Riemann geometrisi** 320,364  
**Rig-veda** 74  
**Riyaziye** 157  
**Robert of Chester** 187  
**Robotlar** 430,446  
**Rochas (Alphonse Beau de)** 376  
**Rochon (Alexis de)** 311  
**Roket (-ler), Rocket** 318,423,432,452,  
455,459,460  
**Roma Bilimler Akademisi** 244  
**Roma imparatorluğu** 130,136  
**Romantikler** 403  
**Romantik neo-markantelist görüş** 403  
**Romen rakam-ı (-ları)** 158  
**Rosetti (Franco)** 418  
**Rousseau (Jean Jacques)** 338  
**Royal Irish Academy** 343  
**Royal Society** 40,231,238,239,240,243,  
256,273,275,310  
**Rozier (François Pilatre de)** 309  
**Rölativizm (bkz : Relativizm)**  
**Rölativite (teorisi) (yasası)** 27,348,350,

353,360,  
**Röle anahtarı** 440  
**Römer (Olaus)** 245  
**Rönesans (hareketi)** 9,130,139,141,142,  
152,155,156,187,197,198,199,200,204,  
209,213,223,230  
**Rönesans öğretisi** 242  
**Rönesans şüphenciligi (kuşkuculuğu)** 199  
**Röntgen** 390  
**Röntgen (Wilhelm)** 389  
**Rubai-ler** 175  
**Rubidyum** 378  
**Rudolf (Kristof)** 202  
**Ruh (-lar)** 91,100,104,106  
**Ruhban meclisi** 254  
**Ruhbilim** 41,42  
**Ruhmkorff (Heinrich Daniel)** 376  
**Rus devrimi** 371  
**Russel (Bertrand)** 7,8,17,48,94,335,347,  
356,357,358,394,412,414,438  
**Russolo (Luigi)** 396  
**Rutherford (Daniel)** 306  
**Rutherford (Ernst)** 380,416,417  
**Rüzgar gücü** 186

**Saat** 245,349,351,382  
**Saat dilimleri sistemi** 382  
**Sabit** 124  
**Sabit Bin-i Kurra** 165  
**Sabit oran** 174  
**Sabit terim** 167  
**Sabit yıldız (-lar)** 52  
**Sagay (Esat)** 485  
**Sağduyu** 287  
**Sağlık bilimleri** 514,515  
**Sakarya meydan savaşı** 481  
**Sakkas (Ammonios)** 118,136  
**Salgı** 390  
**Salt felsefe** 315  
**Salt mantık** 270,356  
**Salt metafizik** 369  
**Samanoğlu devleti** 147  
**Samanyolu galaksisi** 16,27  
**Sanal** 392  
**Sanal iletişim** 446

**Sanal sayı(-lar)** 167,241  
**Sanat** 45,49,210,274,394,396,411,466  
**Sanayi(-leşme)** 208  
**Sanayi devrimi** 212,303  
**Sanayi toplum-u (-ları)** 312,333,405  
**Sanı** 250  
**Sanskritçe** 89,172,173,343  
**Sarf ilmi** 471  
**Sarkaç** 273,3376  
**Sarkaç hareketleri (yasaları)** 244  
**Sartre (Jean Paul)** 413  
**Satürn V** 459  
**Satürn'ün halkası** 231,246  
**Savaş ekonomisi** 493  
**Savaş sanayi** 339  
**Savaş tanrısı** 23  
**Savaş teknolojisi** 423,426  
**Savery (Thomas)** 258  
**Sauria (Charles)** 318  
**Sausseure (F.de)** 368  
**Sauver (Joseph)** 258  
**Say (Jean Baptiste)** 402  
**Sayı(-lar)** 23,99,100,101,114,127,161,  
164,188,201,241,247,250,280,325,345,  
346,356,440,504  
**Sayı dizi-si(-leri)** 82,250  
**Sayı (lama) sistemi** 159,345  
**Sayılar teorisi (kuramı)** 97,165,188,241,  
247,249,280,364,375,434,435  
**Sayılı (Aydın)** 496  
**Sayı mistisismi** 104  
**Sayısal analiz** 337  
**Sayısal hesaplayıcılar** 330  
**Sayı sistemi** 78  
**Sayı takımı** 98  
**Sayma kuralı** 222  
**Scaliger** 200  
**Schaudinn (Fritz Richard)** 390  
**Scheele (Carl Wilhelm)** 306,309  
**Scheiner (Ch.)** 246  
**Schelling (F. Wilhelm Joseph)** 293,327  
**Schiaparelli (Giovanni)** 381  
**Schlik (Moritz)** 414  
**Schmalfuss** 364  
**Schmidt (Helmut)** 293,355,420

**Schockley (William)** 441  
**Schröder** 402  
**Schrödinger (Erwin)** 418  
**Schulze** 293  
**Schiller (F.C.S.)** 369  
**Science fiction** 391,446  
**SEAC** 440  
**Sebatier (Paul)** 380  
**Sebet** 82  
**Secchi (Angelo)** 381  
**Sechendorff** 402  
**Seçicilik ilkesi** 37  
**Sédillot (Charles)** 385,386  
**Segré (Emilio)** 418  
**Sekant** 203  
**Sekretin hormonu** 390  
**Selçuk bey** 152  
**Selçuklu-lar (devleti)** 148,152,153,  
155,163,176,471  
**Selçuklu tarihi** 507  
**Selçuk Üniversitesi** 488  
**(III.) Selim (Sultan)** 466,473  
**Selim (Yavuz Sultan)** 148  
**Semantik (sistem)** 366,367,368,414  
**Semavi dinler** 134,144,146  
**Sembol (-ler)** 202,367  
**Semboller lügatı** 367  
**Sembolik (dönemi)** 52,200  
**Sembolik mantık** 14,15,269,336,341,347,  
355,356,361,367,368,438  
**Sembol organizasyonu** 504  
**Semer kand bilim merkezi** 182  
**Semer kand okulu** 181  
**Semer kand rasathanesi** 180,182  
**Seminer** 239  
**Semioloji** 368  
**Semiyotik (sistem)** 367  
**Sensualisme** 108  
**Sentaks (sistem)** 366  
**Sentetik (anlayış)** 228  
**Sentetik a priori** 288,356  
**Sentetik geometri** 120,121,225,252,374  
**Sentetik nitelikli** 120  
**Sentetik önerme (-ler)** 14,120,288,327  
**Sentez** 137,221,405

Sentez kuralı 222  
Septik (-ler) 107,108,223,224  
Septisizm 107,199,223  
Séquard (Charles Edouard Brown-) 383  
Serbest değişken 249  
Seri (-ler) 173,275,324  
Serinin yakınsaması 324  
Ses (-ler) 252,258  
Ses (-in) hızı 173,258,426  
Sesin yayılması 258  
Ses sistemi 170  
Set teori 368  
Severini (Gino) 396  
Seyler (Felix Hoppe-) 384  
(Kral) Sezar 81,117,130  
Sezar düzeltmesi 81  
Sezgi (-sel) 292,379,394,395,413  
Sezgi erki (gücü) 9,37,122,341,395  
Sezyum 378  
Shakespeare 205,219  
Shankar (Ravi) 29  
Sıcak katot tüpü 421  
Sıcaklık 305  
Sıfır (-lar) 159,167  
Sıfır noktası 442  
Sıfır (sayısı) 78,99,158,159,162  
Sıfır basınç 257  
Sıfır yıl 4,66,132,140  
Sığır vebası 388  
Shepard (Alan) 456,457  
Sınırsız çokluk 326  
Sınırsız (-lık) 232  
Sıralı oluşum 260,261  
Sıtma 387  
Sıvı (-lar) (molekülleri) 353  
Sibernetik 31,32,33,44,177,178,423,427,  
428,429,430,431,437  
Sibernasyon 33,429  
Siboye 128  
Sigorta işlemleri 277  
Sikloit 276,277  
Siklus 96  
Silikon 441,445  
Silindir 124,496  
Silindirlik ayna 174

Silisyum 315  
Sillojizm 42  
Simetri özelliği 255  
Simgesel mantık 356  
Simya 45,51,54  
Sinanoğlu (Oktay) 508  
Sinkopat dönemi 200  
Sinüs 83,169,181,203  
Sinüs teoremi 83  
Sinyalizasyon sistemleri 442  
Sirke sineği 391  
Sirus 381  
Sisoid (eğrisi) 256  
Sistem analizi 32,44  
Sistemik aritmetik 322  
Sistem kuramı (teorisi) 430  
Sitoloji 385  
Sivil nitelikli okullar 472  
Sivil yılı 87  
Siyasal bilimler 44  
Siyaset 97,157,172,208,268,274,394,402  
Siyaset bilimi 263  
Siyasi coğrafya 139,303,332  
Siyasi parti (-ler) 338  
Siyasi tarih 156,422,472  
Skolastik (anlayış) 217,220  
Skolastik felsefe 142,217,268  
Snellius (W.) 230,244  
Sobrero 316  
Soda 378  
Soddy (Frederick) 380,416  
Sodyum karbonat 378  
Sofist (-ler) 109,271  
Sofist felsefe 271  
Sofizm (akımı) 109,110  
Sokrates 58,59,61,88,95,103,104,  
108,109,110,112,114,119,193,271  
Sokrates felsefesi 119  
Sokrates öğretisi 119  
Solon 89  
Solunum 245,308,309  
Solvay (Ernst) 378  
Sommerfeld (Arnold) 421  
Somut 42  
Somut bilimler 48

**Somut süre** 291  
**Son analitikler** 56  
**Sonsuz (-luk)(kavramı)** 90,110,324,325,  
361,366,375,452,454,504  
**Sonsuz büyük** 110,202,232,256  
**Sonsuz gruplar teorisi** 361  
**Sonsuz küçük** 110,112,123,232,235,247,  
248,249,281  
**Sonsuz küçük fark** 249  
**Sonsuz küçükler hesabı** 232  
**Sonsuz (terimli) seri (-ler)** 273,361  
**Son Yunanlılar** 137  
**Sorbonne Üniversitesi** 42,354  
**Sorel (Georges)** 394,395  
**Sorensen (Soren)** 380  
**Sosyal bilim (-ler)** 17,43,44,49,335,408,  
428,471,514,515  
**Sosyal Bilimler Enstitüsü** 50  
**Sosyal fizik** 48  
**Sosyalist enternasyonal** 338  
**Sosyalizm (Socialismo)** 338,372  
**Sosyoloji** 41,44,48  
**Soter (Kral Ptolemaios)** 116  
**South Kensington(bilim)müzesi** 319,437  
**Sovyet Bilimler Akademisi** 456  
**Soyaçekim** 384  
**Soyadı yasası** 466  
**Soyoluş** 384  
**Soyut** 42,356,394  
**Soyut bilim (-ler)** 48,357  
**Soyut diferansiel hesap** 375  
**Soyut kavramlar** 15,205,215  
**Soyutlama (soyut düşünceler)** 204  
**Soyut matematik** 44,415  
**Soyut varlıklar** 205  
**Sömürü düzeni (sömürgecilik)** 186,229,  
397  
**Sözde açıklama** 12  
**Spallanzani (Lazzaro)** 309  
**Spekülatif** 297  
**Spekülatif felsefe** 43,268,368  
**Spekülatif olmayan felsefe** 13  
**Sperm(-ler)** 243  
**Spermatozoit (-ler)** 260,385,388  
**Speusippos** 112

**Spinoza (Baruch)** 264,265,266,267,269  
**Spiral** 124  
**Spiritüalist felsefe** 104  
**Spiritüalizme** 104  
**Sputnik I** 452,453,454  
**Sputnik II** 453,454  
**Staatliches museum (Berlin)** 70  
**Stahl (Georg Ernst)** 245,308  
**Standart (-laşma)** 46  
**Stafilokok** 386  
**Stark (Johannes)** 421  
**Steinbuch (Karl)** 429  
**Stenon (Nicolas)** 246  
**Stephenson (G.)** 318  
**Stereokimya** 379  
**Steteskop** 316  
**Stibitz (George)** 439  
**Streptokok** 386  
**Stoacı (-lık) (-lar)** 63,118  
**Stoa okulu** 95  
**Stoa okulu felsefesi** 133,136  
**Stokastik prosesler** 256  
**Stoney (George Johnstone)** 377  
**St. Petersburg Üniversitesi** 278  
**Strasburger (Eduard)** 389  
**Stratigrafi** 246  
**Strugatski (Arkadi)** 448  
**Strugatski (Boris)** 448  
**Sturgeon (Theodore)** 448  
**Su** 177,264,309  
**Su buharı** 246  
**Su kaldırma makinası** 258  
**Su saati** 80  
**Su uçağı** 426  
**Suyun sentezi** 309  
**Sübab** 246  
**Süleymaniye kitaplığı** 177  
**Süleyman şah (Eyyübi sultanı)** 153,176  
**Sümer efsanesi** 71,72  
**Sümerler** 68,69,70,73,77,78  
**Sümeroloji** 68  
**Sümer(-ler) uygarlığı** 1,23,68,70,71,72,  
74,84,391,399  
**Sürekli (-lik)** 60,110,112,269,361  
**Sürekli kesir** 256



**Sürgülü hesap makinası** 192  
**Sürtünme** 235,318,454  
**Süryanice** 158,160  
**Süveyş kanalı** 382  
**Süzgeçler** 435  
**SWAC** 440  
**Swift (Jonathan)** 446

**Şafak** 458  
**Şal bağıntıları** 375  
**Şaman dini** 140,144  
**Şamanizm** 74,138  
**Şarbon (hastalığı) (bakterisi)** 386,387  
**Şemsi efendi terakki mektebi** 484  
**Şemsülmaarif** 483  
**Şifre** 159,345  
**Şifre çözme(k)** 425,439  
**Şifre çözücü** 256,439  
**Şifreleme (sistemi)** 423,425  
**Şiir** 194,238  
**Şişli Lisan mektebi** 484  
**Şişli Terakki lisesi** 484  
**Şuca (Ebu Kamil)** 168  
**Şuur** 287  
**Şüpheci (-lik)** 107,214,223,224,233,246  
**Şüphencilik kuralı** 222

**Taban (sayıları)** 345  
**Tabari (Ali El -)** 164  
**Tabiat bilimleri** 476  
**Tabiat yasaları** 474  
**Tabiiyat** 157  
**Tahsin efendi (Yanyalı Hoca)** 476  
**Takım akıl yürütmesi** 56  
**Takım yıldızlar** 52  
**Takvim (yapma)** 69,81,161,162,174  
**Takvim düzene(-li)meleri** 80,132,175  
**Tam kare sayı(-lar)** 99,100  
**Tammuz** 82  
**Tam sayı (çözümler)** 114,250  
**Tam zaman eşdeğeri** 513,515  
**Tanjant (Tangent)** 83,203  
**Tanrıbilimsel** 233  
**Teknoloji düzeyi** 451  
**Teknolojik alanlar** 315

**Teknolojik (sistemler)** 318,331  
**Teknolojik deney (süreci)** 258,374  
**Teknolojik gelişme(-ler)** 336,393,396,430  
**Teknolojik tehdit** 419  
**Teknolojik ürünler** 313,330,355  
**Teknoloji savaşı** 335  
**Teknoloji tarih-i (-çileri)** 178,305,313,409,454  
**Tek sayı** 97,113  
**Tek tanrı** 72-76,86,132,133,295  
**Tektonik** 246,382  
**Tekvin kitabı** 217  
**Telefon** 333,439,441  
**Telemetre** 311  
**Teleskop** 192,193,233,239,241,380  
**Televizyon** 441,442,458,459  
**Temel bilimler** 44,46,49,191,336  
**Temel dinler** 63,145  
**Temel elektrik parçacığı** 377  
**Temel element** 316  
**Temel felsefe** 91  
**Temel terimler** 360  
**Temel yasa(-lar)** 55  
**Tensör hesabı** 375  
**Teokratik devlet** 210  
**Teoloji (-k)** 45,46,48,51,76,156,157,237,253,295  
**Teolojik dönem** 295,296  
**Teolojik oluşum** 132  
**Teorik fizik** 120,330,339,415,419,505  
**Teorik geometri** 120  
**Teorik önermeler** 36  
**Tepkili uçak** 427  
**Terazi** 165,244,308  
**Tercüme devri** 160  
**Terim (-ler)** 168,169  
**Termik enerji** 376  
**Termodinamiğin ikinci yasası** 317  
**Termodinamik (yasaları)** 257,379  
**Termo-kimya** 377,378  
**Termometre** 11,257  
**Termostat** 442  
**Terör (Terörizm)** 264,301  
**Tersane (-ler)** 211,473  
**Teşrih** 242,474

**Tetanoz** 387  
**Tevrat** 72,73,133,238  
**Tez** 137,294,405  
**Thales** 88,89,90,91,103,104,110  
**Thebae rahipleri** 73  
**Thenard (Louis Jacques)** 315  
**Theodoros** 58  
**Thiommonier (Barthélemy)** 318  
**Thomas (Aquino'lu)** 271,398  
**Thomsen (Julius)** 377  
**Thomson (Joseph John)** 377,417  
**Tıp (Tıp)** 69,105,111,163,171,173,189,  
216,241,242,244,245,278,279,305,311,  
316,333,383,384,386,387,388,389,390,  
407,410,425,426,428,429,431,471,506  
**Tıbbi mikrobiyoloji** 386  
**Tıp adamı (bilgini)** 170  
**Tıp okulu** 474  
**Ticaret bilimleri** 408  
**Tiers etat** 299  
**Tifo** 387  
**Tifüs** 391  
**Tigin (Alp)** 147  
**Tikel nesne(-ler)** 60  
**Timsah paradoksu** 94  
**Timuçin** 179  
**Timur (-lenk)** 180,182  
**Tinsel fonksiyonlar** 429  
**Tinsel varlık** 51  
**Tip** 42  
**Tipler teorisi** 366  
**Titius-Bode yasası** 314  
**Titov (German)** 457  
**Titreşen teller** 279  
**Titreşim (sayısı)** 258  
**Tokat Askeri Lisesi** 473  
**Tolun (Ahmed)** 147  
**Tolonlu devleti (Tolunoğulları)** 147  
**Tophane** 211,473  
**Topikler** 56  
**Topkapı sarayı kitaplığı** 177  
**Toplam** 250  
**Toplama işlemcisi (operatörü)** 345  
**Toplama işlemi** 78,79,202,253,273,  
345,440

**Toplum(-sal) bilim-i (-leri)** 41,42,44,369,  
399,408  
**Toplumculuk düşüncesi** 338  
**Toplumculuk felsefesi** 338  
**Toplu regülatör** 311  
**Topoğrafya** 83  
**Topolog** 463  
**Topoloji** 281,435  
**Topolojik vektör uzayları** 435  
**Toricelli** 253  
**Toryum** 355  
**Totem** 23,73,75  
**Totokron** 277  
**Totoloji** 414  
**Töre** 109,221,294  
**Törebilim** 110  
**Trafik** 442  
**Trafik sinyalizasyonu** 367  
**Trakya Üniversitesi** 488  
**Transandant fonksiyonlar** 320  
**Transandant sayı** 282,374,375  
**Transistör** 337,439,440,441,442,444,445  
**Tren** 442  
**Trevithick (Richard)** 313  
**Trigonometri** 83,85,163,173,174,188  
**Trigonometrik diziler** 319  
**Trinity Kolej (College)** 231,343,357  
**Triple ternaire** 137  
**Trismegistus (Hermes)** 190  
**Tschermak (Erich E.)** 389  
**Tsyolkovskiy (Konstantin Edvardoviç)**  
381,458  
**Tufan efsanesi** 71,72  
**Tuğrul bey** 153  
**Tungsten** 309  
**Turing (Alan Mathison)** 439  
**Turing makinaları** 439  
**Tutankhamon (Firavun)** 145  
**Tüberküloz** 387  
**TÜBİTAK** 452,502,507,509,511,514  
**Tümcebilim** 471  
**Tümdengelim-li (-ci)** 60,413,438  
**Tümel** 60  
**Tümevarım-lı (-cı)** 413,438,504  
**Tümev aç** 495

**Tümler açığı** 495  
**Türbin** 427  
**Türdeş** 290,291  
**Türdeş zaman** 291  
**Türev** 232,234,247,275,444  
**Türev kuralları** 274  
**Türk alfabesi** 466,480  
**Türk ansiklopedisi** 494  
**Türk beyliği** 155  
**Türk bilim-i (tarihi)** 174,175,211  
**Türk devlet-i (-leri)** 152,155  
**Türk dili** 490  
**Türk Dil Kurumu** 489,494  
**Türk eğitim sistemi** 483  
**Türk fonetiği** 466  
**Türki (Aybek-üt)** 147  
**Türk-islam devleti** 148,152  
**Türkiye iktisat kongresi** 493  
**Türk-İslam devleti** 147  
**Türkiye Büyük Millet Meclisi (bkz : TBMM)**  
**Türkiye Cumhuriyeti (devleti)** 155,211, 373,424,463,465,471,477,478,480,481, 489,498  
**Türk kültürü** 174  
**Türkmen boyları** 153  
**Türk musıkisi** 170  
**Türk reform hareketi** 210,330  
**Türk rönesans hareketi** 210  
**Türk siyasi tarihi** 482  
**Türk Tarih Kurumu** 489,490,507  
**Türk uygarlı-ğı(-kları)** 86,148,463  
**Türk üniversiteleri** 487  
**Tycho-Brahe** 190,191,237  
**TZE (bkz : Tam zaman eşdeğeri)**  
  
**Uçak** 426,427,430  
**Uçak mühendisliği** 45  
**Uçak sanayi** 439  
**Ud** 170  
**Uhud savaşı** 143  
**Uludağ Üniversitesi** 488  
**Uluğ bey** 180,181,182,183  
**Ulusçu neo-merkantilistler** 403

**Upsala Üniversitesi** 261,316  
**Uranik ışınlar** 380  
**Uranyum** 316,354,355,379,390,418  
**Uranyum ışınları** 354  
**Urban (Papa VIII.)** 194  
**Us** 190,292,295  
**Usavurma** 119,138,221,223,251,296,340, 347,358,359,362,395  
**Usavurma kalıpları** 414  
**Usavurma kuralları** 36  
**Usturlab** 161,164,436  
**Usturlabi** 161  
**Uydu** 452,453,454,457  
**Uydu çöplüğü** 459  
**Uygarlık (-lar)** 304  
**Uygarlık tarihi** 22,67,149,158,296,425  
**Uygar toplum (-lar)** 86,185,395  
**Uygulamalı bilimler** 163  
**Uygulamalı felsefe** 157  
**Uygulamalı matematik** 44,126,279,323, 337,431,438  
**Uygur(-lar)** 147  
**Uyku hastalığı** 388  
**Uzak doğu uygarlıkları** 19,23,159,211, 330  
**Uzaktan kontrol** 439  
**Uzaktan kumanda** 439  
**Uzay** 207,226,241,290,291,309,333,364, 365,381,431,452,453,457,459,461,476  
**Uzay aracı** 454,456,457,458,460  
**Uzay bilimleri** 44,53,380,381,431,453  
**Uzay boşluğu** 455,460  
**Uzay cismi** 99  
**Uzay çağı** 453,460  
**Uzay felsefesi** 331  
**Uzay gemisi** 445,460  
**Uzay geometri(si)** 99  
**Uzay istasyonları** 452,459  
**Uzay parçası** 459  
**Uzay tarihi** 456  
**Uzay uygarlığı** 460  
**Uzay üstleri** 454  
**Uzay yarışı** 333,455  
**Uzay yolculuğu** 452,455,457,459  
**Uzunluk birimi** 46

Ücret 338  
Üçgen 83,85,102,120  
Üçgensel sayılar 99,100  
Üç hal (durum) yasası 48,295,296  
Üç hareket yasası 235  
Üç nesne sistemi 360  
Üç üçzlü (sistem) 137  
Üçüncü kuşak bilgisayarlar 445  
Uniform strüktürler 435  
Üniversite 484,485,487,498,503  
Üniversite reformu 211,477,487,499,500  
506  
Üranüs gezegeni 309  
Üre 315  
Üretim kooperatifleri 402  
Üretim (üretici güç) 397  
Üslü çokluk(-lar) 256  
Üslü ifade(-ler) 82  
Üstad-ı Sani 170  
Üst dil (teorisi) 365,366,367,369  
Ütopik evren 28  
Ütopist 266  
Ütopya 204,401,447  
  
V 158  
Vahdettin (Sultan) 472  
Vaihinger 213  
Vakıf üniversiteleri 488  
Vakum 389  
Vakum tüp-ü (-leri) 389,445  
Vanini (Lucilio) 200,217  
Varoluş(-çuluk) 295,430  
Varoluş felsefesi 294  
Varsayı 497  
Varuna 74  
Varyasyon 173,268,364  
Vasallık ilkesi (hakkı) 148  
Vasga de Gama 186  
Vatikan 194  
Veba (mikrobu)(hastalığı) 388,389  
Veda 74  
Vedizm (dini) 74  
Vedizm şarkıları 74  
Vefa lisesi 484  
Vektör 191,234

Vendermonde 306  
Venedik cumhuriyeti 193  
Venüs 51,237  
Verem 387  
Veremle savaş derneği 387  
Veries (Hugo De) 389  
Verne (Jules) 331,391,392,393,431,446,  
457  
Vesalius (Andreas) 242  
Vespuci (America De) 186  
Vesta 314  
Veteriner (-lik) 383  
Vibro cholerea 388  
Vicdan (duyunc) 267,293  
Vida (tornası) 311  
Vidman (Jean) 202  
Viète (François) 202,241,256  
Vilding 452  
Villanova (Arnaldus) 189  
Vinci (Leonardo Da) 9,117,242  
Virchow (Rudolf) 383  
Virgül basili 388  
Virtüel hızlar prensibi 215  
Viyana Bilimler Akademisi 244  
Vizigot İspanyası 146  
Vlacq 203  
Vogt (Alfred Von) 448  
Volta (Alessandro) 310  
Voltaire 269,272  
Voshkod 458  
Vostok I 456  
Vostok II 457  
Vostok III 457  
Vostok IV 457,458  
Vostok VI 458  
Voyager I 460  
Voyager II 460  
Vries 389  
Vulger (dili) 392  
  
Waage (Peter) 378  
WAC – Corporal 452  
Waerden (Bartel Leender Van Der)  
432,434  
Walker (Evan Harris) 421

Wall (Asaph) 381  
Wallis (Jean) 202,256  
Walton (Ernst) 417  
Watt (James) 305,309,310  
Watt (birim) 311  
Weierstrass 324,361  
Weil (André) 433  
Weiner (Norbert) 32  
Weismann (August) 389  
Wells (Herbert George) 447  
Westfalen anlaşması 209  
WHIRLING I 440  
Whitehead (Alfred N.) 347,356,357,358,  
438  
White (Lynn) 178  
Whittle (Frank) 427  
Wicksell (Knut) 406  
Wiedeman (Eilhard) 177,178  
Wiener (Norbert) 428,429  
Williams (Morris) 379  
Wilm (Alfred) 380  
Witt 501  
Wittgenstein (Ludwig) 414  
Wolff (Kaspar Friedrich) 261  
(Sir) Woolley (L.) 70,71  
Wöhler (Friedrich) 315  
  
X 158  
X ışın-ı (-ları) 389,390,421  
X ışını aygıtı 374  
X kromozomu 391  
  
Yabgu (Arslan) 153  
Yahudi (-lik) 75,81  
Yahudi mezhebi 133  
Yakın çağ 4,207  
Yakın doğu 160  
Yakın doğu matematikçileri 176  
Yakınsak seri 282  
Yamuk 85  
Yanlış 216,341,414,505  
Yanlışlanabilirlik ilkesi 450  
Yanma (olayı) 245,308,309,313  
Yapay ay 452  
Yapay beyin 439

Yapay bilgi 12  
Yapay bilimler 45  
Yapay dölleme 309  
Yapay us 33,429  
Yapay uydu 431,459  
Yapay zeka 439  
Yapısal kurallar 504  
Yapma bilimler 45,50,51,52,54,160,184  
Yapma din 145  
Yar (Ali) 485  
Yarı yalıtkan madde 440  
Yasaklanmış kitaplar 195  
Yaşam felsefesi 86,148,408  
Yatay eksen 226,326  
Yay (parçası) 365  
Yayılma denklemi 418  
Yazı 77,80,84,85,86,87,186,426  
Yazı devrimi 480  
Yazı dili 78,86  
Yedi bilge 89  
Yefremov (İvan) 448  
Yegorov (Boris) 458  
Yeni ahit 133  
Yeni cebir 348  
Yeni çağ 4,155,186,207  
Yeni çağ felsefesi 219  
Yeniçay (Fahir) 485,500  
Yeni dünya 370  
Yeni Eflatuncu akım 118  
Yeni felsefe 284,286,292,294  
Yeni Kant'çılık akımı 413,414  
Yeni mantık 222,330,335,336,340,360  
Yeni matematikler 241,331  
Yeni olguculuk akımı 414  
Yeni Platoncular 137,269  
Yeni teknoloji-ler(-k ürünler) 419,427  
Yeni uygarlıklar 87  
Yer bilim-i (-leri) 44  
Yerçekimi 459  
Yerçekim yasası 35,233  
Yerkes gözlemevi 381  
Yer meridyeni 46  
Yersin (Alexandre) 389  
Yer tipi gezegenler 314  
Yeryüzü 454,461

**Yeryüzü uygarlıkları** 460  
**Yıldız (-lar)** 191,192,245,259,286,380,  
445,460  
**Yıldız haritası** 259  
**Yıldızın koordinatları** 259  
**Yıldız kadiri** 380  
**Yıldız kataloğu** 259  
**Yıldızlar bilgisi** 157,471  
**Yıldız tayfı** 381  
**Yıldız (Teknik) Üniversitesi** 363,488  
**Yıldız yılı** 81  
**Yınanç (Mükrimin Halil)** 506,507  
**Yorum(-lamak)** 56,120,169,240,244,246,  
247,249,251,271,279,283,292,293,298,  
332,334,337,343,347,353,356,368,395,  
408,414,412,449,497  
**YÖK yasası** 487  
**Yönetim bilim(-i)** 222  
**Yöneylem araştırması** 44  
**Yönlü doğru** 226  
**Yöntem bilimi** 428  
**Yörünge** 237,248,259,452-457,459  
**Yuhanna** 133  
**Yukarı Mezopotamya** 176  
**Yukarı orta çağ dönemi** 142  
**Yukava** 418  
**Yunan alfabesi** 89,141,433,435  
**Yunan felsefesi** 119,428  
**Yunan uygarlığı** 19,204  
**Yuşa** 133  
**Yüksek aritmetik** 249  
**Yüksek flüks izotop reaktörü** 418  
**Yüksek geometri** 374  
**Yüksek mühendis(lik) mektebi** 500,507  
**Yüksek sayı** 282  
**Yüksek teknoloji enstitüsü** 488  
**Yükselme devri** 209  
**Yüre** 496  
**Yüzey (-ler)** 328,365,496  
**Yüzeyler teorisi** 328,329  
**Yüzme** 121  
**Yüzölçümü birimi** 84  
**Yüzüncü yıl Üniversitesi** 488  
**Yüzyıl savaşı** 151

**Zaberalla** 200  
**Zach** 314  
**Zadeh (Lütfü Asker)** 15,361  
**Zaman** 24,60,110,171,234,247,248,  
287,289,290,349,350,351,382  
**Zaman ölçümleri** 165  
**Zaman-uzay koordinatları** 43  
**Zayıf nükleer etkileşim** 420  
**Zeka** 192,240,252,290,292,323,394,439  
**Zeka gücü** 448  
**Zeka ölçüm testleri** 28  
**Zemanek (Heinz)** 429,430  
**Zemberek** 245  
**Zenit** 159  
**Zenon** 91,93,110,111,115,116  
**Zenon paradoksu** 92,93  
**Zerdüşth rahipler** 135  
**Zermelo (Ernst)** 375  
**Zeplin** 333  
**Zeus** 51,132  
**Zic** 164,165,174,180,181  
**Zihinci** 394  
**Zihinsel soyutlama** 113  
**Zincir eğrisi** 277  
**Ziraat** 69,383  
**Ziraat mühendisliği** 45  
**Zodyak dairesi** 80  
**Zooloji** 44,383  
**Zuber (Kurt)** 499  
**Zuse (Konrad)** 439  
**Zührevi hastalık (-lar)** 386  
**Zürich Üniversitesi** 352,361

## DİZİN

Açılım yasaları 16  
Adi kümeler teorisi 25  
Alt küme 26,48  
Anaksagoras 5  
Analiz kuralı 12  
Anaximandros 5  
Anaximenes 5  
Antik çağ 1,4,5  
Apaçıklık kuralı 12  
Ardışık gerektirme yasası 16,78,82  
Aristoteles 1,4,5,6,7,10,24,77  
Aristoteles mantığı 8,9,11,13  
Aritmetik çarpım 48,57  
Assosiyatif (lik) 14,71,75  
Assosiyatif özellik 38,41,45  
Aydınlanma çağı 9  
Ayrılma 66  
  
Bacon 11  
Bağdaşmazlık 14  
Bağıntı bileşkesi 52,53  
Bağıntı matris-i (-leri) 49,50,51,53  
Bağlaçlar 13,14,19,67  
Batlamyus 9  
Batlamyus kuramı 9  
Belirlilik derecesi 24,26,61  
Belirsizlik 19,23,24

Belirsiz niceliklerin matematiği 25  
Bellman 61  
Bilgi mantığı 2  
Bilgi teorisi 2  
Bilim dili mantığı 13  
Bilim felsefesi 2  
Birim eleman 15  
Birim eleman yasası 15  
Birinci analitikler 5  
Birleşme 52,55,66  
Birleşme yasası 14  
Birleşme özelliği 32,38,56,62  
Birlikte değilleme 14  
Bochvar 20  
Boole (George)7,12,13,14,17,19,24,61,77  
Boole cebiri 13  
Boole mantığı 13  
Boş küme 33  
Brouwer (L.E.) 18  
Bulanık alt küme 28,29,30,32,62  
Bulanık bağıntı (lar) 48,54,56,57,59,  
83,84  
Bulanık bileşim 58  
Bulanık birleşim 22  
Bulanık bütünler 22  
Bulanık doğruluk değerleri 79  
Bulanık gerektirme 83,84  
Bulanık kartezyen bileşim 57  
Bulanık kartezyen çarpım 57,58  
Bulanık kesişim 22  
Bulanık koşullu çıkarım 81,83,84  
Bulanık küme 22,23,25,26,27,30,31,32,  
33,34,35,38,54,55,57,58,59,61,62,79,  
80, 81,82,83,84,86  
Bulanık küme çekirdeği 23  
Bulanık küme desteği 27  
Bulanık kümenin yüksekliği 27  
Bulanık küme teorisi 67,79  
Bulanık mantık 3,17,18,23,24,26,61,  
62,65,79,81  
Bulanık mantık operatörleri 62  
Bulanık niceleyiciler 79  
Bulanık niteleyici 79  
Bulanık önerme 84  
Bulanık sayı (lar) 34,36,38,39,40,41,43,

Bulanık usavurma 23,59,79,82,84  
Bulanık usavurma kalıbı 86  
Bulanık yüklem 22,79  
Buluş mantığı 3,4

Carnap (R.) 18  
Cohen (P.) 18  
Curry (H.B.) 18  
Çapraz geçiş noktası 27  
Çağdaş teoriler 9  
Çelişki 66,67,69,73,75  
Çelişme 20  
Çevirme 7  
Çıkarım 77,78,82,85,86  
Çıkarım bileşimi kuralı 59  
Çıkarım kalıpları 7  
Çıkarım mantığı 7,77  
Çıkarım yasaları 17  
Çift değilleme 33  
Çift değilleme özelliği 56  
Çift değilleme yasası 15  
Çift gerektirme 14  
Çivi yazısı 1  
Çok değerli küme (ler) 24,25,61  
Çok değerli lojik 25  
Çok değerli mantık 18,22,23,24,65,67,79

Dağılma özelliği 32,56,62  
Dağılma yasa-sı (-ları) 15  
Dedüktif çıkarım 78,79  
Dedüktif çıkarım yöntemi 3  
Değerlendirme kümesi 26  
Değilleme 19  
Değilleme kuralı 19  
Değilleme yasaları 16  
Değişme özelliği 32,56,62  
Değişme yasası 14  
De Morgan 12,14,16,61,71,75  
De Morgan kanunları 56  
De Morgan özelliği 32  
De Morgan yasa-sı (-ları) 15,63  
Denk güçlülük 52  
Denk güçlülük özelliği 32,56,62  
Denk güçlülük yasası 15,16

Denklik 66,68  
(Cardinal) De Richelieu 10  
Descartes 9,10,11  
Devirme 7  
Dil ötesi 18  
Dilsel değişkenler 79,81  
Dilsel niteleyiciler 81  
Distribütif (lik) 15,68,75  
Diyalektik akıl yürütme 5  
Doğal sayı 41  
Doğal sayılar kümesi 38  
Doğruluk değer kümesi 22  
Doğruluk değer-i (-leri) 21,67,75,80  
Doğruluk değer tablosu 66,68,72  
Doğruluk dereceleri 21  
Doğruluk uzayı 65  
Dolaysız çıkarım yasaları 7  
Drastik çarpım 59  
Dualite 13  
Dualite ilkesi 14  
Dubois 24,61  
Durum tablosu 19

Eflatun 4  
Egoizm 10  
Epistemelogik 2  
Evirme 7  
Evren 57  
Evrensel açılım yasası 16  
Evrensel bağıntı 51  
Evrensel küme 22,33,79

Felsefenin mantığı 24  
Frege (G.) 18  
Fuzzy bağıntılar 48  
Fuzzy grupları 24  
Fuzzy kümeler kuramı 24  
Fuzzy logic 3,23  
Fuzzy set 23,25

Galilei 9,11  
Geçerli usavurma kalıbı 82  
Geçişme özelliği 33  
Genel değilleme yasası 16  
Genelleştirilmiş modus ponens 82,83



Genişleme işlemi 30  
Gerektirme 14  
Gerektirme kuralı 86,92  
Geri zincir kuralı 78  
Gevşek niteleyiciler 24  
Gödel (Kurt) 18  
Güven aralığı 34,41,45

Hamilton 12  
Herakleitos 5  
Hermeneia 5  
Heyting (A.) 18,20  
Hilbert (D.) 18  
Hipotetik dedüktif yöntem 3

İdempotantlık 15,68  
İki değerli küme (ler) 24,25  
İki değerlilik 12  
İki değerli mantık 12,13,18,19,20,23,24,  
61,62  
İkili bağıntı 48,58  
İkili bulanık bağıntı 54  
İkili denetim değişkenleri 24,26  
İkilik sistem 19  
İkililer kümesi 48  
İkililik 13  
İkililik düzeni 19  
İkililik ilkesi 14  
İkili lojik 25  
İleri zincir kuralı 78  
İndüktif çıkarım 78  
İzomorfi 22

Kandel 24,61  
Kanıt mantığı 3  
Kant 11  
Kapsama 52,55  
Karakteristik fonksiyon 26,49,50,51,61,  
62  
Karanlık dönem (çağ) 8  
Karıştırma 66,69,75  
Kartezyen çarpım 30,48,57  
Kartezyen çarpım kümesi 54  
Kartezyen evren 51  
Kartezyen uzay 50,55,60

Kategorik mantık yasaları 7  
Kategoriler 5  
Kesişme 52,55  
Keskin bağıntı (lar) 48,51,52,56,58  
Keskin eleman (lar) 61  
Keskin küme 26,33,48  
Keskin küme işlemleri 52  
Keskin mantık 26,53,61  
Keskin olmayan önermeler 23  
Keskin küme teorisi 22  
Keskin sayılar 26  
Kısır döngü 13  
Kıyas kalıpları 7  
Kıyaslama 78,82,83  
Kipsel mantık 18  
Klasik mantık 4,5,7,8,9,77  
Komütatif (lik) 14,74  
Komütatif özellik 16,17,38,41,45  
Kontrol kuralı 12  
Konveks küme 34  
Kopernik 9  
Kopernik kuramı 9  
Köprü noktası 27  
Kuramsal bilimler 7  
Kuramsal küme 28  
Kuşkuculuk 10  
Kümeler teorisi 22  
Kümenin yüksekliği 28

Lakeoff 24,61  
Latis 76  
L<sub>1</sub> mantığı 22  
Leibniz 12  
L<sub>2</sub> mantığı 22  
Lock 11  
Locke 8  
L<sub>∞</sub> mantığı 22  
Lukasiewicz 18,20,21,22

Mantık 3,4,7,8,10,11,12,17,18,19,20,22,  
23,24  
Mantuki gerektirme 78  
Mantuki zorunluluk 77  
Mantıksal çözümleme 3  
Mantıksal değişmezler 13

Mantıksal denklik 14  
Mantıksal kare yasası 6  
Mantık yasaları 13,14  
Matematıksel lojik 62  
Mersenne (Peder M.) 10  
Metodoloji 9,11  
Modern mantık 7,12,13,17,18,19,22,26,  
61,77,82  
Modus ponens 17,78,82  
Modus tollens 17,78,82  
Monolitik 26  
Monoton artan 27  
Manoton azalan 27  
Monotonik 26  
Monotonik fonksiyon 26  
n değerli mantık 21,22,23  
Nesne sınıfları 26  
Newton 11  
Niceleme mantığı 16  
Niceliksel önermeler 6  
Niteliksel önermeler 6  
n-li bulanık bağıntı 55  
Noktasal diyagram 49,50  
Novun organon 11  
Normal bulanık küme 28,86  
Normal olmayan bulanık küme 28  
  
Olasılık dağılımları 25  
Olasılık kuramı 24,25  
Organon 5,7  
  
Öncül (ler) 77,78,82,85,86  
Önermeler mantığı 13  
Önerme polinomu 16  
Önermesel değişken 65  
Özdeşlik 52  
Özdeşlik bağıntısı 50,51  
  
Pierce bağıntısı 66,70  
Platon 4,5,7  
Poetik bilimler 7  
Post (E.) 18  
Prade 24,61  
Pratik bilimler 7  
Puslu mantık 23

Pythagoras 5  
  
Quasi-çelişme 21  
Quasi-totoloji 21  
  
Rasyonalizm 10  
Reel sayılar kümesi 41,45  
Reform hareketi 10  
Reichenbach 18,20  
Rescher 24,61  
Rosser (J.B.) 18  
Rönesans hareketi 10  
Russel (Bertrand) 17,18  
  
Semantik 18  
Semantik sistem 18  
Sembolik mantık 13  
Sentaks 18  
Sentaks sistem 18  
Sentez kuralı 12  
Septisizm 10  
Sezgicilik 18  
Sezgi erki 13  
Shannon yasası 15,16  
Sheffer bağıntısı 30,66  
Shönfinkel (M.) 18  
Sıfır bağıntı 51,56  
Sıfır küme 57  
Sınırlı bağıntı 50  
Sınırlı çarpım 59  
Sınırlı fark 30  
Sınırlı toplam 30  
Sınırsız eşlemesi 49  
Sıralı ikili (ler) 27,49  
Sıralı seri 48  
Sillojizm 6  
Skolastik felsefe 8  
Soğurma özelliği 63,68  
Soğurma yasası 15  
Sokrates 5,77  
Son analitikler 5  
Sonlu küme 28  
Sonsuz değerli mantık 22,23  
Standart biçim 78  
Standart ikili bileşen 66

Standart Lukasiewicz  $L_1$  mantığı 22  
Sürekli bağıntı 51  
Sürekli evrenler 51

Tam bağıntı 51,56  
Tam sayılar kümesi 79  
Tanım kümesi 21  
Tanım tablosu 19,20  
Tarski (A.) 18  
Tasımsal çıkarım 3  
Tek ayrılış 68  
Teknolojinin mantığı 24  
Temel operatörler 13  
Teorik bilimler 7  
Thales 5  
Tikel önermeler 6  
Topikler 5  
 $T_\infty$  kümesi 22  
Totoloji 7,16,17,20,66,67,69,73,75,78,82  
Tümdengelimci 5  
Tümdengelimli gerektirme yasası 16  
Tümel önermeler 6  
Tümevarımcı 5  
Tümleme 52,55

Unary bulanık bağıntı 54  
Usavurma 77  
Usavurma kalıbı 77,78,82,84  
Uygulamalı bilimler 7

Üç değerli mantık 19,21  
Üçgensel bulanık sayı 35,36,38,39,41,42,  
45,46  
Üyelik aralığı 26  
Üyelik değerleri 55,57,62

Üyelik derecesi 22,24,25,26,79,80  
Üyelik fonksiyonu 26,27,28,30,34,54,55,  
57,62

Varlıksal açılım yasası 16  
Vektörel çarpım 57

Whitehead (Alfred N.) 18  
Wittgenstein (S.) 18

Yager 24,61  
Yaklaşık usavurma 79,81  
Yapay zeka 24,25  
Yapımsal bilimler 7  
Yoğunlaşma işlemi 30  
Yorum 5,16,78

Zadeh (Lütfü Asker) 23,24,25,61  
Zermelo (E.) 18

**ABSTRAKT** Nitelik, sayı, ilişki, mantık - sal kavramlar gibi doğada ne doğrudan ne de sözcük anlamlarıyla görünmeyen nesnelere ; evrenseller.

**AÇIKLAMA** Bir olguyu ilk koşullarının ve bu koşulları olguya ilişkin kılan genellemelere giderek, beklenir hale getirme.

**AÇIKLANAN** Açıklamada, açıklanan olguyu dile getiren önerme.

**AÇIKLAYAN** Açıklamada ilk koşullarla bunları açıklanan olguya bağlayan genellemeleri dile getiren önermeler takımı.

**AGNOSTİZM** Tanrının ne var ne de yok sayıldığı savlarının kanıtlanamayacağı tezi ; bilinemezlik.

**AKSİYOLOJİ** Değerlerin türlerini, ölçütlerini ve niteliklerini inceleyen felsefe dalı ; etik (ethik) ve estetik, değer bilim.

**AKSİYOM** Kendiliğinden apaçık ve hiç bir tanımlama istemeyen önerme. [Matematikte aksiyom ve postülat farklı kavramlardır.]

**AKSİYOMATİK SİSTEM** Bir bilginin alanındaki tüm önermelerin, aksiyom ve teorem olarak, mantıksal ilişki içinde düzenlenişi ; dedüktif sistem.

**ALGI** Yorumlanmış duyu verisi

**ANALİTİK FELSEFE** Kavram ve önermelerin mantıksal ve dilsel çözümlemelerini ilk plana alan felsefe ; More ve Russet geleneği...

**ANALİTİK ÖNERME** Doğru, ancak olgusal içerikten yoksun önerme türü ; doğruluğu *a priori* olarak bilinen önerme türü ; sentetik önermenin karşıtı.

**ANALOJİ** Benzerliğe dayanan indüktif türden bir çıkarım. / Bazı ortak yanları olan iki şey arasındaki benzeşme ; andırışma

**ANİMİZM** Doğanın ruhlarla dolu olduğuna ilişkin ilkel inanç ; canlılık.

**ANTİNOMİ** Her biri kendi başına kanıtlanan ancak birlikte doğru olmayan iki

sonuç arasındaki çelişki ; çatışki.,

**ANTROPOMORFİZM** Doğaya, insana özgü nitelikler yükleme ; insan biçimcilik

**A POSTERİORİ** Empirik yoldan doğrulanabilir önermelerle dile getirilen bilgi.

Gözleme dayanan ya da gözlem sonrası oluşturulan inanç, yargı ve görüş ; gözleme bağımlı ; olgusal içerikli...

**A POSTERİORİZM** Aposteriori düşünme yöntemi ; her türlü bilgiyi, a posteriori kazanılmış kabul eden öğretisi ; sonsalcılık.

**A PRİORİ** Gözleme dayanmayan, gözlem öncesi oluşturulan düşünce, inanç veya görüş ; gözlemden bağımsız.

**A PRİORİCİLİK** Apriori olarak düşünme yöntemi.

**A PRİORİLİK** Herhangi bir deneyden önce gelen şeyin niteliği ; önsellik.

**ARGÜMAN** Doğruluğu varsayılan, bir takım öncüllere dayanılarak bir sonucun kanıtlama girişimi ; çıkarım.

**ASİMETRİK İLİŞKİ** X ve Y arasında olduğu halde Y ile X arasında olmayan ilişki ; bakışsız.

**ATEİZM** Tanrının varlığını yadsıma ; Tanrı tanımazlık.

**ATOMİZM** Eski Yunan filozoflarından Democritus'un öğretisi ; Madde küçük ve daha fazla bölünemez ve boşlukta dönen atomlardan oluşmuştur ; atomculuk.

**BAĞIMLI DEĞİŞKEN** Deneylerde, bir ya da daha fazla etkene (bağımsız değişkene) bağlı olarak ortaya çıkan değişken ve gözlemi istenilen sonuç ; etki ; fonksiyon.

**BAĞIMSIZ DEĞİŞKEN** Deneyde etkisi yoklanan değişken ; etken.

**BAKİŞİMSİZ** Asimetrik ilişki.

**BEHAVİÖRİZM** Psikolojide, inceleme konusu olarak bilinç ve istenç gibi öznel süreçleri değil yalnızca gözleme açık nesnel davranışlara yer veren bir kuramsal yaklaşım ; davranışçılık.

**BELİRLENMEZCİLİK** Hiç değilse bazı olguların veya ilişkilerin kesinlikle belirlenemeyeceği öğretisi.

**BELİRLEYİCİLİK** Olup biten herşeyin kendisinden önce gelen olgularca belirlendiği öğretisi ; determinizm.

**BETİMLEME** Gözlenen olguları olduğu gibi dile çevirme ; tasvir.

**BİLGİ** Yeterince doğrulanmış ve de doğruluğuna inanılmış bir önermenin dile getirdiği şey.

**BİLİM** Gözlemsel olgusal, betimleme ve açıklama yolunda kuramlar oluşturmak ve bu kuramları genel olgulara giderek doğrulama uğraşısı / Bazı olgu veya olay kategorilerine ait iyi düzenlenmiş bilgiler bütünü ; yoklanabilecek, deneye vurulabilecek bir bilginin içeriği olan herşey ; bu arada doğa, toplum, insan ve düşünce üstünde kesin veya ancak yaklaşık olan edinilmiş nesnel bilgilerin tümü.

**BİLİM ADAMI** Bilimsel çalışmalar yapan ; bilimle ilgilenen ve ona katkıda bulunan kişi.

**BİLİMCİLİK** Pozitivist (olgucu) akım. Bu akıma göre, bilim, nesnelere iç yapısı

üzerine bize bilgi verir. O, insan zekasının bütün gereksinmelerini karşılamakta yeterlidir. / Bilimcilik, maddeciliğin bir biçimidir.

**BİLİMSEL** Bilim niteliği taşıyan ; bilim ile ilgili.

**BİLİMSEL YÖNTEM** Evreni anlama ve doğa kuvvetlerini (güçlerini) denetim altına alma yolunda kullanılan zihinsel ve eylemsel işlemlerin tümü.

**BİLİNÇ** Şuur ; kişinin kendi varlığı ve davranışları hakkındaki duygusu, bunların farkında oluşu.

**BİLİNÇLİ** Bilinci olan ; kendini ve dış dünyayı aydınlık bir şekilde kavrayan ve yargılayan ; şuurlu.

**BİLİNÇALTI** Hakkında belli belirsiz bilinç edindiğimiz şeyin taşıdığı özellik ; aydınlık olmayan bilinç ve yarım bilinç ; şuuraltı.

**BİLMEK** Bir konuda bilgisi olmak ; öğrenmiş, kavramış bulunmak.

**BİLİNEMEZ** İnsan zekasının bütün ulaşıma çabalarına karşın bilgisini edinemediği bir bilinmez var olduğu ; bilinmezci adı verilen felsefe öğretilerince öne sürülür.

**BİLİNEMEZCİ** Bilinmezcilik ile ilgili olan ; agnostik.

**BİLİNEMEZCİLİK** Agnostisizm ; İnsan zekasının mutlak olana erişemeyeceği ve eşyanın öz doğası, kaynağı ve kaderiyle ilgili tam bir bilinemezlik içinde bulunduğunu ileri süren felsefe öğretisi.

**BİLİSEL** Tüm bilme, inanma, düşünme, tasarlama gibi deneyimleri kapsayan genel bir terim ; bilgisel.

**BİRCİLİK** Varlığın bir tek cevherden oluştuğunu ileri süren felsefe sistemi.

**BİREŞİM** İlkelerden sonurgulara, nedenlerden sonuçlara inen kanıtlama yöntemi. Bireşim çözümlemenin karşıtı olan işlemdir. Ögeleri bir araya gelmiş bir bütün ; Sentez.

**BULUŞ** Bulmak eylemi, tarzı ; keşif ve icat ; herkesin kolayca bulamayacağı ayrıcalıklı düşünce.

**BULUŞ BAĞLAMI** Bir kuram veya hipotezi oluşturma bağlamı.

**BÜTÜNLEYİCİLİK İLKESİ** Kuantum mekaniğinde Bohr ilkesi ; Olası en çok anlayışı sağlamak için birbiri ile bağdaşmaz kavramları kullanma

**BÜYÜKLÜK** Ağırlık, uzunluk, yetenek gibi nicel olarak ölçülebilen değişken.

**ÇELİŞİK** Birlikte doğru ya da yanlış olmayan iki önermenin birbirini yadsıması.

**ÇELİŞKİ** Birbirini yadsıyan iki önerme arasındaki mantıksal ilişki.

**ÇELİŞMEZLİK İLKESİ** Bir önermenin hem doğru hem de yanlış olmasına olanak tanıyan mantık yasası.

**ÇIKARIM** Öncüllerden sonuç çıkarma ; verilen bir gözlemden gözlenmeyen bir olaya gitmek ; *dedüktif* ve *indüktif* olmak üzere iki türü vardır.

**ÇIKARIM KURALI** Dedüktif mantıkta doğru öncüllerden yalnız doğru sonuç çıkarmaya aracılık eden kural.

**ÇÖZÜMLEME** Herhangi bir nesneyi, inancı, kavramı ya da kuramı, onu oluşturan öge ya da parçalarına ayırma. / Analiz

**DEDÜKSİYON** Doğru öncüllerden hareket edildiğinde, zorunlu olarak doğru sonuç veren çıkarım türü ; türetim.

**DEDÜKTİF ÇIKARIM** Öncülleri, sonucu mantıksal olarak içeren çıkarım türü.

**DEDÜKTİF SİSTEM** (bkz.) Aksiyomatik sistem.

**DEĞER** Arzu edilen ya da üstün tutulan şey ; '*Bilgi iyidir.*' gibi bir değer yargısı, betimleyici değil, değer yükleyici niteliktedir.

**DEĞERLENDİRME** Bir nesne ya da ürününü, ona ilişkin ölçütlerle karşılaştırma süreci.

**DEĞİŞKEN** Matematikte ve mantıkta değişik değerler alabilen ve  $x, y, \dots$ ;  $p, q, \dots$  gibi simgelerle temsil edilen soyutlama ; ölçmede değeri gözlemden gözleme değişen büyüklük.

**DEĞİŞKEN ALANI** Bir değişkenin aldığı değerleri kapsayan küme. Açık önermelerde *evrensel küme*.

**DEĞİŞMEZ** Sabit ; ışığın hızı, çemberin çapına oranı ile oluşan  $\pi$  sayısı gibi niceliği farklı denemelerde dahi değişmeyen büyüklük.

**DENEY** Koşulları yapay olarak düzenlenen bir gözlem türü.

**DETERMİNİZM** (bkz.) Belirleyicilik  
**DİL** Bilgi, duygu veya düşünce bildirişimine yarayan, sözlü ya da yazılı bir simgeler sistemi / Bir gramer sistemi halinde örgütlenmiş düşünce ve duyguları bildirmeye yarayan boğumlu sesler bütünü ; duygu ve düşünceleri bildirmeye yarayan bir anlatım aracı.

**DİYALEKTİK** Çelişik ya da zıt etmenlerin birleşimini içeren düşünme yöntemi. *Tez*, *antitez* ve *sentez* düşünmenin oluşumunda üç aşamadır. / Tartışma veya akıl yürütme sanatına özgü olan. / Bir diyalog sırasında olduğu gibi, düşünce karşıtlıklarını ve de farklarını içinde taşıyan bir senteze yönelmiş olan akıl yürütme.

**DİYALEKTİK EVRİM** Doğada veya tarihte, karşıtlıklardan geçerek gerçekleşen evrim ; bilimsel veya felsefi düşünce-  
de, bir kavramın gelişmesi veya oluşması.  
**DİYALEKTİK MATERYALİZM** Engels ile Marx'ın geliştirdiği ve komünist felsefenin özünü oluşturan öğretisi ; maddeyi kendi içinde yeterli, asal ve bağımsız sayan ; tüm diğer ruhsal, kültürel ve sosyal süreç ve gelişmeleri maddenin evrensel diyalektik hareketlerine bağımlı olarak yorumlayan düşünce sistemi.

**DOGMA** Kuşkuya ya da irdelemeye kapalı tutulan inanç, görüş veya öğretisi / Kesinliğine ve dokunulmazlığına inanılan düşünce ; Bir dini veya felsefi öğretinin temel noktası.

**DOGMATİK** Dogmatizmi benimseyen veya dogmatizmle ilintili olan.

**DOGMATİZM** Bir takım ilkeleri, kuralları, fikirleri her zaman için geçerli, değişmez doğrular olarak kabul eden düşünce tarzı.

**DOĞA** Uzay ve zamanda yer alan tüm olup bitenlerin oluşturduğu varlık ; birşeyin belirleyici veya özsel niteliği. / Var olan her şeyin , canlı ve nesnelere tümü ; insanın yarattığı şeylere karşıt olarak kabul edilen etken güç.

**DOĞA BİLİMLERİ** Doğanın incelenmesine dayanak oluşturacak bilimler ; bu bilim konuları : fizik, kimya, astronomi, botanik, zooloji, biyoloji, meteoroloji, jeoloji, vb.dir. Bunlara topluca empirik (görgül) bilimler de denir.

**DOĞA YASASI** Olgular arasında gözlemlenen ya da çıkarımsal olarak belirlenen değişmez ilişki ; bu tür bir ilişkiyi dile getiren ve yeterince doğrulanmış bir genelleme.

**DOĞRULAMA BAĞLAMI** Bir kuram veya hipotezin mantıksal sonuçlarını olgularla karşılaştırma süreci ; buluş bağlamından farklı, geçerleme bağlamı.

**DOĞRULANABİLİRLİK İLKESİ** Önermelerin bilimsel anlam taşıyıp taşımadığını belirlemek amacıyla mantıksal empiristlerce kullanılan bir ölçüt ; şöyle ki : bilimsel anlamı olan önerme, olgusal yoldan nasıl doğrulanabileceğini bildiğimiz önermedir.

**DOĞRULUK** Doğru önermenin niteliği.  
**DOĞRULUK DEĞERLERİ** *Doğru* ve *Yanlış*. Bir önermenin doğruluk değeri ya doğru'dur ya da yanlış. Doğru, doğru bir önermenin ; yanlış ise, yanlış bir önermenin doğruluk değeridir.

Doğru = D ; Yanlış = Y (Mantıkta)

Doğru = 1 ; Yanlış = 0 (Boole cebirinde)

**DOĞRU ÖNERME** Dile getirdiği savı olgulara uygun düşen önerme ; matematik ve mantıkta : yadsınması çelişki oluşturan önerme.

**DÖNGÜL AÇIKLAMA** Açıklayanlardan hiç değilse bir önermenin, açıklanan-  
dan bağımsız olarak test edilemediği açıklama türü ; Örneğin : *doğru* ile *yanlış* tanımlanmak istenirse, birini kullanmadan diğerini tanımlamanın olanaksızlığı.

**DÖNGÜL TANIMLAMA** Tanımlanan terimin açık ya da üstü örtük olarak tanımlayıcı terim işlevi gördüğü tanımlama türü

**DÖNÜŞTÜRME KURALI** (bkz.) Çıkarım kuralı.

**DÖNÜŞÜM** Olduğundan başka bir biçime girme ; özden değişme. Mantıkta : önermelerin dönüşümü ; bir önermenin yerine onunla eşdeğer olan bir başka önerme konulması.

**DÜZGÜN TAM DEYİM** Dilin sentaks kurallarına uygun kurulmuş önerme ya da önerme kalıpları.

**DUAL** İkili'nin eşanlamlısı ; İkili.

**DUALİTE** İkililik

**DUALİZM** Evrende *madde* ve *ruh* denilen ve birbirine indirgenemeyen iki tözün var olduğunu savlayan öğretisi ; İkilcilik.

**EMPIRİK** Olgusal deneyime dayanan ; deneyimsel.

**EMPIRİK GENELLEME** (bkz.) Olgusal genelleme.

**EMPIRİST** Deneyimci.

**EMPIRİZM** Tüm bilgilerimizin deneyimlerimizden kaynaklandığını savlayan öğreti ; deneyimcilik.

**ENTELEKİ** Kimi felsefe sistemlerinde bir organizmanın, kendini gerçekleştirmesinde ya da yeni bir biçimin oluşumunda rol oynayan *yaşam ilkesi*.

**EPİSTEMOLOJİ** Bilgi teorisi ; bilgilerimizin kökeni, niteliği ve geçerliliği konularını inceleyen felsefe dalı.

**ESTETİK** Güzellik teorisi ; sanat ve estetik deneyim, değer ve nesnelere ilişkin felsefi uğraş.

**EŞBİÇİMLİK** İki küme arasındaki birbir karşılaşıma elveren benzerlik ; izomorfizm.

**EŞDEĞERLİLİK** Mantıkta tüm koşullar altında aynı doğruluk değeri alan iki önermenin aralarındaki ilişki ; birbirini karşılıklı içeren iki önerme arasındaki ilişki.

**ETHİK (ETİK)** Doğru ve yanlış davranış öğretisi ; ahlaki kavram ve ilkelerin anlam ve çözümlenmelerine yönelik inceleme ; Törebilim.

**EVREN** Tüm nesnelere ve olup bitenleri kapsayan, uzay ve zamanda sınırsız doğa ; istatistikte, örneklemenin temsil ettiği inceleme konusu ; nesnelere tümü ; Mantıkta ya da kümelerde, bir değişkenin alabileceği değerlerin kapsamı.

**EVRENSEL KÜME** Soyut olarak bazı nesnelere kapsayan küme. Genellikle,  $E(x)$  ile gösterilir.  $E(x) = \{x_1, \dots, x_n\}$  gibi.

**EVRENSEL NİCELEME** Genellemeye yarayan niceleme türü.

**EVRENSEL NİCELEYİCİ** Genelleme yapılırken mantıkta kullanılan soyutlama. Bunu göstermek için  $\forall$  simgesi kullanılır.

**EVRENSEL ÖNERME**  $x$  bir açık önerme değişkeni,  $P(x)$  de bir açık önerme po-

linomu ise,  $\forall x, P(x)$  bir evrensel önerme tanımlar.

**EVİRİM TEORİSİ** Genel olarak evrenin, özellikle dünyadaki canlı varlıkların, türlerini, kökenini ve gelişimini konu edinen bilimsel teori.

**FANTALİZM** Olayların, insan çabasıyla değişmeyecek biçimde saptandığı inancı ; yazgıcılık.

**FELSEFE** Evrenin yapı ve niteliği, insanın evrendeki yeri ve amaçları üzerinde oluşturulan en genel açıklama ; deneyim, bilgi ve düşüncelerimizi eleştirel yoldan açıklığa kavuşturma ve kendi içinde tutarlı, doyurucu bir dünya görüşü oluşturma çabası. / Canlı varlıklar ve eşyanın ilkeleri ile insanın evrendeki yeri ve rolü ile ilgili görüşlerin ve inançların tümü. Bu sorunlar üzerinde eleştirici bir düşünceye dayanan fikirler sistemi.

**FENOMEN** Gözlenebilen şey ; olgu.

**FENOMENALİZM** Fiziksel nesnelere ilişkin tüm önermelerin, duyu verilerine ilişkin önermelere ayrıştırılabileceği öğretisi.

**FENOMENOLOJİ** Değişik türden deneyimlerin sistematik olarak betimlenmesi ; tikel olguları, temel ilkelerini ortaya çıkaracak kadar betimleme.

**FİNALİZM** Herşeyin bir ereğe yönelik olduğunu ve öyle belirlendiğini öne süren öğretisi ; erekçilik.

**FORMEL YÖNTEM** Aksiyom ve teoremleri birer formül olan dedüktif sistem ; olgusal olarak yorumlanmamış aksiyomatik sistem.

**GEÇERLEME BAĞLAMİ** (bkz.) Doğrulama bağlamı.

**GEÇERLİK** Bir işlemin kullanıldığı amaca uygunluğu ; mantıkta öncüllerin



doğru olduğunda sonucun doğru olmasını zorunlu kılan çıkarımın özelliği.

**GENELLEME** Sınırlı sayıda gözlemi, incelemeye konu nesnelerin tümüne genişletme.

**GÖRECEL** Bir özellik, bir şeye, o şeyin başka şeye olan ilişkisinden dolayı ait ise, görecel'dir.

**GÖRGÜL BİLİMLER** (bkz.) Empirik bilimler.

**GÖZLEM** Belli bir amaç veya hipotezin ışığında, olguları ya da olgusal ilişkileri saptama.

**GÜVENİRLİK** Bir işlem veya ölçenin her uygulamasında aşığı yukarı aynı sonucu vermesi ; tutarlılık.

### **HİPOTETİK - DEDÜKTİF YÖNTEM**

Bilimde, hipotez ileri sürme ve bunu mantıksal sonuçlarına giderek olgularla test etme yöntemi.

**HİPOTEZ** Bir takım olgusal ilişkileri açıklamak üzere ileri sürülen, doğruluğu olgusal sonuçlarına gidilerek test edilebilen önerme veya genelleme.

**HÜMANİZM** İnsana özgü değer, ülkü ve ilgileri önemseyen öğretisi ; insancılık.

**İÇERME** Bir önermenin doğruluğu diğer bir önermenin doğruluğunu zorunlu kılıyorsa, birincisi ikincisini içermektedir.

**İÇLEMSEL ANLAM** Bir terimin adlandırdığı nesne kümesinin ortak özellikleri ; kavram.

**İDEA** Platon'a göre *idealar*, gözlem dünyamızdaki nesnelerin yaklaşık olarak örneklendiği, düşüncemizden bağımsız olarak var olan form ya da ölçütlerdir.

**İDEALİST** *Günlük dilde* : a) üstün ya da ulaşılmaması güç ülküleri olan kişi ; b) gerçekçilikten uzak, ulaşılamaz amaçlar arkasından koşan kişi ; *Felsefede* : gerçekliğin salt akıl ya da ruhtan ve bunların deneyi-

minden oluştđu öğretisini benimsemiş olan düşünür.

**İDEALİZM** Gerçekliği şu ya da bu anlamda ruhsal sayan öğretisi ; realizm karşıtı görüş.

**İDEOLOJİ** Sosyal, politik ve ekonomik konuları kapsayan, kendi içinde tutarlı öğretiler bütünü.

**İLKE** Temel bir gerçek veya varsayım ; varlığın özü ; bilginin dayanağı.

**İLKEL TERİM** Aksiyomatik sistemlerde tanımlanmaksızın kullanılan terim.

**İLLATA** Çıkarımsal olarak ulaşılan nesneler.

**İNDÜKSİYON** Sınırlı sayıda gözleme dayanan genelleyici çıkarım türü ; sonucu öncüllerini aşan, dolayısıyla zorunlu olmayan argüman.

**İNDÜKTİF ÇIKARIM** Öncüllerin doğruluğu sonucun doğruluğunu zorunlu kılan çıkarım türü.

**İSPATLAMA** (bkz.)Kanıtlama.

**İSTENÇ** Bağdaşmaz ya da öyle görünen seçenekler arasında seçme yapma, karar verme gücü ; kişinin ilkelerine bağlı kalma kararlılığı.

**İŞLEM** Bir işi sonuçlandırmak için yapılan işler ; Matematikte herhangi bir matematiksel varlıktan veya varlıklar grubundan, aynı ya da farklı yapıda, iyi belirlenmiş bir başka matematik varlık elde etme yöntemi. *Psikolojide* : Bir işlem, bir A durumunu bir B durumuna döndürürken hiç değilse bir özelliği değişmez olarak bırakan ve B den A durumuna geçişi ve böylece değişikliği ortadan kaldırabilen şeydir. [Bu tanımı,1963 yılında Piaget yapmıştır]

**İŞLEMSEL ANLAM** Bir terimin işlemesel anlamı, ölçmede kullanılan işlemlerle belirlenir.

**İŞLEMSEL TANIM** Bir terimin anlamını gözlem veya ölçme terimleriyle belirleme.

**KANIT** Bir sav ya da inancın doğruluğunu belirleyen gözlem ya da belge.

**KANITLAMA** Bir sav, hipotez veya genellemeyi olgusal kanıtlar getirerek doğrulama ; belgeleme... Matematik ve mantıkta : bir önermeyi, doğru sayılan bir ya da daha çok önermenin zorunlu sonucu olarak gösterme : İspatlama.

**KAPLAM** Bir terimin daha çok veya daha az sayıda nesneyi kapsama niteliği ; bir yüklem uygulandığı varlıkların veya türlerin şu veya bu büyüklükteki alanıdır.

**KAPLAMSAL ALAN** Bir terimin adlandırdığı nesne kümesinin tümü, o terimin kaplamsal anlamını oluşturur.

**KAPSAM** İçte olan şey.

**KARŞILAŞIM KURALLARI** Kuramsal terimler ile olgusal terimler arasında ilişki kurmaya yarayan önerme veya tanımlama yapan tümceler.

**KATEGORİ** Varlığın ya da düşüncenin, çok genel bir özelliği ; örneğin, nicelik, nitelik, yer, uzam, zaman, olasılık, olasızlık, zorunluluk, rastlantı, vb.

**KATEGORİK ÖNERME** 'A,B dir.' genel biçimi olan, özne ve yüklemden oluşan önerme türü.

**KATEGORİK TASIM** İçinde sadece kategorik önerme geçen tasım türü ; (bkz.) : Tasım.

**KAVRAM** Genel bir terimin anlamını oluşturan ve o terimi yerinde kullanmamızı belirleyen tanımlayıcı özelliklerin tümü ; Soyut ve genel fikir ; her kavram içlemi ve kaplamı ile belirir ; kavramın içlemi, nesnelere dikkate aldığı özelliklerdir ; kaplamı ise, uygulanabileceği nesnelere tümüdür.

**KELİMEBİLİM** Leksikoloji ; kelime hazinesi olgularının, yapısal bakımından incelendiği bilim alanı.

**KESİN** Hiç bir şekilde değişmeyen ve duraksamaya yer vermeyen ; Aristoteles'e göre : yüklemi kesinlikle ve mutlak bir şekilde ileri sürülen önerme 'kesin' önerme-

dir. Doğruluğu ya da yanlışlığı tartışmaya konu edilmeyen.

**KESİNLİK** Kesin olma hali. Düşüncenin bir gerçeği kavraması ve benimsemesi hali

**KLASİK** Türünde model olan ; model olarak kabul edilen ; kurallara ve ideallere her zaman için uygun olan. ; Alışılmış ve belli koşullarda aynen oluşan.

**KONU** Konuşmada, yazıda veya bir eserde ele alınan fikir, olay veya benzeri durum ; tema

**KONUL** Doğru olduğunu bilmediğimiz halde doğruymuş gibi işleme soktuğumuz önerme ; önermesel.

**KOŞUL** İnsanların veya nesnelere bağlı bulunduğu dış olgu ; *Gerekli koşul* : A gibi bir olgu için B gerekli bir koşul ise, B olmaksızın A asla gerçekleşmez. ; *Yeterli koşul* : A gibi bir olgu için B yeterli koşul ise, B nin olduğu her yerde A gerçekleşir.

**KOŞULLU ÖNERME** 'P önermesi doğru ise Q önermesi doğrudur' biçimini alan bileşik önerme ; Gerektirme ; Simgesel olarak :  $P \Rightarrow Q$ .

**KOZMOLOJİ** Evrenin düzenli bir sistem olarak, kökeni, doğası ve gelişmesini konu edinmiş bilim alanı ; evrenbilim.

**KUŞKUCULUK** Bilginin sınırlılığı ya da tümüyle olanaksızlığı savı. Şüphencilik ; septisizm.

**LEKSİKOLOJİ** (bkz.) Kelimebilim

**MANTIK** Geçerli çıkarım biçimlerini inceleyen ve bu süreçte inceleme kurallarını oluşturan formel bilim disiplini ; Düşünce biçimleri ve yasaları bilimi ; düşüncelerin, nesnelere birbirine bağlanma, birbirinden doğma tarzı. Mantık, akla dayalı bir bilgi alanına yöneldiği, belli bir konuyu kapsadığı için bir bilim dalıdır. ; Esem.

**MANTIKÇI** Mantık bilimini bilen veya bu bilim alanında uğraş veren kimse ; kesin ve sağlam bir yönetime göre akıl yürüten kimse.

**MANTIKÇILIK** Mantığı her felsefenin başı sayan dünya görüşü ; mantıkta ise bütün bilimlerini matematik biçime indirgeyen ve matematiği mantığın bir uygulaması biçimine getiren bir felsefe doktrini.

**MANTIKDIŞI** Mantıkla, olumlu ya da olumsuz herhangi bir ilgisi olmayan, mantığın dışında kalan, mantık ilke ve kurallarından yoksun olan.

**MANTIKLI** Mantık kurallarına uygun olan ; mantığa uygun şekilde düşünen.

**MANTİKÖTESİ** Mantıktan üstün olan ; Lojistikte : bilimsel ileri sürüşlerin analizini ve doğrulanabilirliğini açıklamak ve belirtmek için kullanılan bir deyim.

**MANTIKSAL** Mantıkla ilgisi olan ; mantıklı.

**MANTIKSAL DOĞRULUK** Doğruluğu salt biçimine bağlı önerme türü ; analitik ya da totolojik önermeler bu türdendir.

**MANTIKSAL EMPİRİZM** Doğrulanabilirlik ilkesini bilgisel anlamın ölçütü sayan görüş ; buna göre mantık ve matematiğin analitik önermeleri dışında, yalnızca olgusal yoldan doğrulanabilir önermeler anlamlıdır ; olguculuk. ; (bkz.) Pozitivizm.

**MANTIKSAL OLANAK** Yadsınması ya da benimsenmesi çelişkiye yol açmayan bir durum.

**MANTIKSAL ZORUNLUK** Yadsınması çelişkiye yol açan doğruluk.

**MATEMATİK** Sayı, ilişki, fonksiyon gibi soyut nesnelere inceleyen, belli bir simgesel dil ve dedüktif mantık kurallarını kullanan, formel bir bilim disiplini. ; Tümdengelimli akıl yürütme yoluyla, sayı geometrik şekiller vb. gibi soyut varlıkları çeşitli özellikleriyle inceleyen ve bunlar arasındaki ilişkileri sembol diliyle modelleyen bir bilim dalı ; **Evrensel Matematik**, Descartes'e göre : genel düzen ve ölçü bilimi.

**MATEMATİKSEL** Matematik bilimlerle ilgili olan ; matematiğe ilişkin.

**MATEMATİKSELÇİLİK** Felsefeyi yönlendirmede matematiksel düşünceye öncelik veren görüş ; felsefede biçimcilik üzerinde birleşilen bu akım, matematikteki kesinlik ve yöntem fikrini benimsemiştir.

**MATERYALİZM** Var olan her şeyin maddesel olduğunu savunan felsefe öğretisi ; maddecilik ; özdekçilik.

**MEKANİKÇİLİK** Bütün olayları mekanikçi etkilerle açıklayan sistem.

**MEKANİKÇİ GÖRÜŞ** Evreni büyük bir makina gibi görme, düşünme ve algılama.

**METAFİZİK** Görüntüler gerisindeki gerçekliğin doğasına ilişkin en temel ilkeleri salt akıl ya da sezgiyle kavramaya yönelik felsefe türü ; ontoloji / Fizikten sonra gelen ; görünüşlerine veya ilişkilerine karşılık olarak, varlıkların kendi kendilerinde ne olduklarının araştırılması ; düşüncenin ve varlığın, çoğunlukla özdeş sayılan en yüksek ilkelerinin araştırılması ; bu anlamda metafizik'e 'ilk nedenler' ve 'ilk ilkeler' bilimi de denilmektedir. *Felsefede* : genel ve soyut teori.

**METOD** (bkz.) Yöntem

**METODOLOJİ** Mantığın çeşitli bilgi kategorilerini ve özellikle çeşitli bilimlerin yöntemlerini a-posteriori olarak inceleyen bölümü ; bilimler mantığı ; Yöntembilim.

**MİSTİSİZM** Tanrı'nın doğrudan bilincini kazanmayı ya da onunla birleşmeyi olanaklı gören öğretisi ; gizemcilik.

**MİTOLOJİ** İlkel inanç veya dinlerle ilgili söylencelerden (efsanelerden) oluşan öyküler dizisi ya da bunların incelenmesi.

**MODERN MANTIK** Tümdengelimsel mantık ; algoritma mantığı. / 'Matematik mantık' veya 'Sembolik mantık' da denilmektedir.

XIX.y.y.da ortaya çıkan, birbirinden ayrı mantık sistemlerini belirtmek için kullanılan deyim.

Bu mantıkların ortak yanları şunlardır : Bir sentaks sisteminin varlığını (bu sistemde, analiz edilen öğelerin içeriği değil, biçimi

dikkate alınır. Buna biçimselleştirme veya formalizasyon denir.) yorumlamanın, biçimsel sistemden sonra gelmesi ; günlük dille ilgili olmayan bir cihazın kullanılması (sembolleştirme) ; analiz edilen dil (nesne dil) ile analizin yapılmasında kullanılan dil (metalang yani dilötesi) arasında kesin bir ayırım yapılması.

**MONİZM** Evrenin yalnızca bir tözden oluştuğunu iddia eden ve savunan öğretisi.

**MUTLAK** Hiç bir özelliği yönünden göreceli olmayan ; kendi içinde yeterli ve bağımsız olan ; salt, saltık. / Hiç bir kayıt ve koşula bağlı olmayan ; her türlü denetimin dışında kalan ; sınır tanımayan.

**NEDENSELLİK** Olguların açıklanması sırasında neden ile sonuç arasındaki ilişkiyi dile getiren ilke.

**NESNEL** Gözlemciden gözlemciye değişmeyen, kişisel ya da öznel eğilimlerimize bağlı olmayan ; bilenden bağımsız var olan gerçek bir nesneye ait özellik ; öznel karşıtı ; objektif.

**NİCELEME** Bir gözlemi, sayısal olarak belirleme ; ölçme.

**NİTELEME** Bir nesne veya sürece özellik verme.

**NİTELEYİCİ TANIMLAMA** Bir terimin içlemsel anlamını belirleyici tanım.

**NOMİNALİZM** Tümel kavramları yalnızca bireysel nesnelere ortak adları sayan, onları kendi başlarına nesnel varlık olarak tanımayan bir felsefe öğretisi ; realizm karşıtı ; adçılık.

**NORM** Etik kuramda, doğru ya da yanlış'ın genel ölçütü ya da davranışın kuralı / Davranış prensibi, kuralı ; yasaya uygun durum.

**NORMAL** Doğa yasalarına veya kurallarına uygun olan ; doğal.

**NORMATİF** Norm ya da ölçüte dayanan inceleme türü ; ölçüt veya kural oluşturma ; değer yargısı içeren belirleme ; empirik betimleme karşıtı.

ma ; değer yargısı içeren belirleme ; empirik betimleme karşıtı.

**OBJE** Nesne

**OBJEKTİF** Nesnel

**OBJEKTİVİZM** Nesnelere, onları algılayan zihnimizin dışında var olduklarına inanma ; sistemli şekilde taraf tutmaktan kaçınma ; nesnelcilik.

**OLANAK** Bir kimsenin yararlandığı elverişli koşul ; olabilirlik.

**OLASILIK** Bir olguyu gözleme ya da bir önermenin doğru çıkma şansı ; ihtimal, probabilité ; Doğru olduğu kanıtlanmadığı halde, gerçeğe uygun olması ihtimali taşıyan bir önermenin özelliği.

**OLGU** Doğrudan ya da dolaylı gözlemlenebilen bir oluş.

**OLGUSAL DOĞRULUK** Önermelerin dile getirdikleri savların olgulara uygun özellikleri.

**OLGUSAL GENELLEME** Gözlemsel verilerle doğrulanabilen, 'tüm metaller ısıtılınca genleşir.' türünden önermeler.

**OLGUSAL VERİ** Bir önermenin doğruluk değerini belirlememize yarayan gözlem ya da deney sonuçları.

**OLMAYANA ERGİ** Dolaylı ispat yöntemi ; yadsınması bizi çelişkiye götüren bu sonucun yadsınarak, geçerliliğini gösterme yöntemi.

**ONTOLOJİ** Varlığın ve varlık çeşitlerini konu alan felsefe türü ; metafizik kuram ; varlıkbilim.

**OPURTÜNİZM** Davranışlarını, etik ilkeler veya düzenli bir plandan çok kişisel çıkarlarına en uygun düşecek tarzda, içinde bulunan anın koşullarına göre ayarlama ; fırsatçılık.

**ORGANİZİZM** (bkz.) Örgencilik.

**ORİJİNAL** Yalnız kendine özgü bir niteliği olan. / Aynı türden hiç bir şeye benzemeyen , bir buluş eseri olan çalışma ; çeviriye karşıt olarak esas metin ; ilksel.

**ÖLÇEK** Ölçmede standart olarak kullanılan, değişmez aralıklarla sıralanmış bir işaretler sistemi.

**ÖLÇME** Geniş anlamda, nesnelere belli kurallar uyarınca rakam verme işlemi ; dar anlamda nesnelere ait belli özellikleri miktar olarak belirleme ; niceleme.

**ÖLÇÜT** Değerlendirme sürecinde başvuru norm ya da standart ; ayraç.

**ÖNCÜL** Argüman veya çıkarımda sonucu kanıtlayan önerme ; formel bir sistemde aksiyom veya postülat.

**ÖNDEYİ** Olgular arasındaki değişmez ilişkilerden de yararlanarak verilmiş gözlemlerden, verilmemiş olanları belirleme ya da kestirme.

**ÖNERME** Bir tümce ile dile getirilen ve sadece *doğru* ya da *yanlış* olan bir sav, yargı ya da betimleme.

**ÖNERMESEL** Önermeye değin, önerme ile ilişkili olan ; önerme niteliği taşıyan ve doğru ya da yanlış olacağı bilinen ancak bu doğruluk değerinin verilmesi için tümcedeki öznenin tanınması ya da tanımlanmasına gerek bulunan önerme türü ; konul

**ÖNERTİ** Bir ikili tasımın, yani iki önermeye indirgenmiş bir tasımın birinci önermesi. Bilimler mantığında, her zaman bir olgudan önce gelen bir başka olgu.

**ÖNSEL** Denemelere dayanmayan, akıl yoluyla kabul edilen ; a priori.

**ÖN TASIM** Vargısı başka tasımda büyük veya küçük önerme halinde olan tasım..

**ÖRGENCİLİK** Organisizm. Yaşamın organları harekete getiren bir kuvvetin değil de, organlardan doğduğunu ileri süren öğretisi.

**ÖZALGI** Bir fikri, bir gerçeği, bilinçle, doğrudan doğruya kavrama yetisi

**ÖZDEŞ** Birbirinin tamamıyla aynı olan, hiç bir bakımdan farklı olmayan ; *mantıkta* : (özdeş önermeler) yüklemi ister dolaylı ister açık olarak, özne ile özdeş önerme.

**ÖZDEŞLİK** Tüm özellikleri, birbirinin tamamıyla aynı olan, iki ya da daha çok sayıda önermenin niteliği. / Birkaç görünüş veya birkaç adlandırma altında belirlemekle beraber, gerçekte *bir* ve *değişmez* olanın niteliği.

**ÖZDEŞLİK İLKESİ** Mantıktaki birinci yasa : ‘Her şey kendisi ile özdeştir ; a = a dır.’ Veya ‘Bir şey ne ise odur.’ / Bir önerme ‘doğruysa, doğrudur.’

**ÖZGÜR İSTENÇ** Kişinin karar verme ve seçme gücü ; alın yazısını kendinin belirleme olanağı.

**ÖZNEL** Deneyimde kişiye özgü olan ; gözlemciden gözlemciye değişen ; kamu denetimine açık olmayan ; subjektif ; nesnelin karşıtı.

**ÖZSEL** Bir şeyi o yapan, özü oluşturan ya da öze doğrudan ilişkin nitelik veya nitelikler. / Ne ise, rastgele değil de özünün gereği o olan.

**PANTEİZM** Tanrı’yı dünya ile bir gören ya da Tanrı’nın varlığından ayrı bir dünyayı var saymayan öğretisi.

**PARADOKS** Yaygın görüşe aykırı düşünce ; yanlışlığı herkesçe bilinen, ancak büyük bir kesinlikle ortaya konulan sonuç, iddia.

**PEDAGOJİ** Eğitim bilimi ; eğitim.

**PEDAGOJİK** Pedagojiyle yani eğitim ile ilgili. Pedagoji ilkelerine, eğitime uygun.

**PLATONCULUK** Eflatun felsefesi ; buna Eflatunculuk da denir. Hem duyu aleminden hem de insan zihninin ürünlerinden ayrı, kavranabilir bir gerçeğin varlığını kabul eden felsefe. İki tür Platonculuk ayırt edilir : biri ruhçu ; diğeri akılcıdır.

**PLURALİZM** Evrende pek çok farklı ve de bağımsız tözlerin olduğu savı.

**POSTULAT** *Mantıkta* : aksiyom (belit) veya tanımı olmayan önerme ; ama doğrudan doğruya belirli olgulara bağlıdır ve kanıtlanmadığı için, hiç değilse biçim bakı-

mından varsayımsal bir özellik taşır. 'Post-  
tula' diye okunur ; konut.

**POZİTİVİZM** Olguların ve olgusal iliş-  
kilerin betimlenmesini, bilgilerimizin tü-  
mü sayıp, metafizik açıklamaları anlamsız  
diye reddeden görüş ; mantıksal empirizm,  
olguculuk.

**PRAGMATİZM** Herhangi bir kavram, il-  
ke ya da görüşün anlamını tümüyle pratik  
sonuçlarına bağlayan felsefe kuramı ; bu  
felsefeye göre ; bu teorinin ya da inancın  
doğruluğu, uygulamadaki başarısıyla be-  
lirlenir ; bu görüşe göre : 'yararlı olan,  
doğrudur.'

**PRATİK** Eyleme, uygulamaya dönük ol-  
an ; eylemle, uygulamayla ilgili olan ; a-  
macına uygun olan, kolaylıkla uygulanabi-  
bilir veya kullanılabilir ; bir bilim, teknik,  
sanat vb.ile ilgili kuralların, ilkelerin uy-  
gulanması, eylem alanına sokulması ; kıl-  
gın.

**PSİKOLOJİ** Ruhsal olgular bilimi. Bi-  
limsel psikoloji ve genel psikoloji, konu-  
nun alt bilim dallarıdır.

**PSİKOLOJİK** Ruhsal

**RASYONALİZM** Akıllı, duyuşsal algılardan  
bağımsız olarak bilgi kaynağı sayan  
öğreti ; ancak aklın geçerli ya da doğru  
saydığı inançlara yer veren görüş ; usçu-  
luk. / Sadece akla dayanan bir şeyin özel-  
liği. / Empirizme karşıt olarak, ilk fikirle-  
rin kaynağını akılda bulan sistem ; akılcı-  
lık. Rasyonalizm'e göre *neden* ve *cevher*  
gibi fikirler, 'bilginin yönetici ilkeleri' di-  
ye adlandırılan yargılar ya doğuştan gelir  
ya da zihin tarafından kurulmuştur ; bun-  
lar sadece deneyin verilerinden türemiş ol-  
amazlar.

**RASYONEL** Sırf akla dayanan, ussal,  
ölçülü, hesaplı ; empirik hiç bir yanı bu-  
lunmayan, çıkarsama ürünü olan ; akla ve-  
ya bir yönetime uygun olan.

**REALİZM** Çağdaş felsefede, bildiğimiz  
dünyanın bilgilerimizden bağımsız olarak  
var olduğu görüşü. / Orta çağ felsefesinde,  
tümel kavramların, adlandırıldıkları tikel  
nesnelere dışında gerçek varlıkları olduğu  
görüşü ; nominalizm karşıtı ; gerçekçilik.

**SABİT** (bkz.) Değişmez.

**SALTIK** Hiç bir koşula ve denetime bağ-  
lı olmayan ; sınırsız. / (bkz.) Mutlak.

**SAV** Öne sürülen ve savunulan düşünce ;  
tanıtılması gereken önerme ; tez ; iddia.

**SEMANTİK** Sözcüklerin ve diğer dilsel  
biçimlerin, özellikle ilişkin oldukları nes-  
nelere ilgileri yönünden anlamlarını, birer  
simge olarak işlevlerini inceleme ; anlam-  
bilim.

**SEMANTİK SİSTEM** *Modern mantıkta:*  
bir dili ilgilendiren ve bu dilin önermelerini  
neler olduğunu, bir önermenin neyi  
belirttiğini ve hangi koşul için bir önerme-  
nin *doğru* olabileceğini açıklayan yasalar  
sistemi.

**SEMBOL** Duyularla algılanamayan bir şe-  
yi belirten somut şey veya işaret; matema-  
tiksel varlıkları, soyutlama yoluyla, belirt-  
mede kullanılan ve önceden tanımlanmış  
işaretler. / (bkz.) Simge.

**SEMBOLİK** Sembole ilişkin ; sembol ol-  
arak kullanılan ; sembol niteliğinde olan.

**SEMBOLİZM** Olguları yorumlamaya ya  
da inançları anlatmaya yarayan semboller  
sistemi ; *modern mantıkta* : yazılı işaretler  
sistemi [bu işaretler bir takım konulara ve  
kurallara göre düzenlenir ve bir akıl yürüt-  
meyi görsel olarak dile getirir.] / (bkz.)  
Simgecilik.

**SEMBOLLEŞTİRME** *Modern mantıkta*  
: bir akıl yürütme sürecini, sembollerden  
yardım alarak belirtme işlemi. / Her konu-  
da kullanılan amblemler özgün örneklerdir

**SEMİOTİK** İşaretler ve işaretlerin kulla-  
nımlarına ilişkin genel bir kuram. *Sintatik,*  
*Pragmatik, Semantik* olmak üzere üç ayrı

inceleme alanına ayrılır. / İşaretlemeyi konu alan bilim dalı.

**SENTAKS** Dilbilgisinin tümce yapılarını inceleyen bölümü ; [diğer iki bölüm : *fonetik* ve *morfoloji*'dir.]

**SENTAKS SİSTEMİ** *Modern mantıkta* : dili konuşanlara veya dildeki deyimlerin anlamına başvurmadan, dili bütünüyle biçimsel bir açıdan yaklaşılarak inceleme olanağı sağlayan kurallar sistemi.

**SENTETİK** Sentezle ilgili ; sentezle yapılan.

**SENTETİK A PRİORİ** *Mantıkta* : yüklemi konuda bulunmayan ancak bununla birlikte deneye gereksinme göstermeyen yargı. / Olgusal içerikli, ancak doğruluğu a priori olarak bilinen önerme türü.

**SENTETİK ÖNERME** Analitik önermeye karşıt : doğruluğu a-posteriori bilinen önerme türü.

**SENTETİK YÖNTEM** Sonurguları ortaya koyan yöntem.

**SENTEZ** İlişkilendirilebilir parça ya da ögeleri bir araya getirip, bütünleştirme ; birleşim ; ayrılmaya karşıt ; Metodolojinin temel ilkelerinden biri.

**SEPTİK** Kuşkucu ; şüpheci.

**SEPTİSİZM** Şüphecilik ; (bkz.) Kuşkuçuluk.

**SEZGİ** Başka bilgilerimize dayanmayan, çıkarımsal olarak değil, doğrudan ulaştığımız bilgi ya da anlayış. / Aklın yardımı olmadan, gerçeğin doğrudan doğruya kavranması ; matematiksel bir teoride ortaya çıkan bağıntıları önceden görme yetisi.

**SEZGİCİLİK** Bilgilerimizin oluşumunda ya da doğruya ulaşmada sezginin önemi vurgulayan öğretisi.

**SEZGİSEL** *Modern mantıkta* : özellikle Brouwer ve Heyting tarafından geliştirilmiş olan modal türden mantığın özelliği. / Sezgiye ilişkin.

**SINIFLAMA** İnceleme konusu nesnelere belli ortak niteliklerine göre kümelenmesi.

**SINIFLANDIRMA** *Mantıkta* : belli ortak özellikleri olan nesne ve olayları aynı ad altında ve aynı grupta toplama ; bu işlem, çözümlemeye, karşılaştırmaya ve kişisel farkları soyutlamaya dayanır. Sınıflandırma insan zekasının özüne ilişkin görevlerinden biridir. / Sınıflama işini yapma

**SİBERNETİK** Bir insanın veya bir otomatik makinanın modern teknolojinin kaynakları çerçevesinde, herhangi bir işi yönetmesini veya belli bir amaca ulaşmasını sağlayan bilim dalı. / Konusu, *bilimler* olan bilim.

**SİMETRİK İLİŞKİ** A ile B arasındaki ilişki, B ile A arasında da varsa, o ilişki simetrik ; karşılıklı ilişki.

**SİMGE** Kendi dışında bir şeyin yerini tutan ; kullanımı uzlaşmaya bağlı ad ya da işaret / Konulan ve kullanılan adlar ya da işaretler ; örneğin insan adları. / (bkz.) Sembol.

**SİMGEÇİLİK** Simge kullanmayı yeğlemek ; bu kullanım şekline karşı eğilimi olmak. / (bkz.) Sembolizm.

**SEMBOLİK MANTIK** (bkz.) Modern mantık.

**SİSTEM** Bilimsel bir bütün veya öğretisi oluşturacak şekilde, birbirine bağlı ilkeler topluluğu. / Bir sonuç elde etmeye yarayan usuller düzeni ; belli bir sonuca varma amacına uygun ya da bütünü elde etmek için biraraya gelmiş ya da getirilmiş parçalar topluluğu.

**SİSTEMATİK** Bir sisteme ait olan, bir sistemin özelliğini taşıyan, bir sisteme ya da bir amaca göre düzenlenmiş.

**SKOLASTİK FELSEFE** Orta çağda, aklın yolu ile Hıristiyan dininin doğruluğunu kanıtlama ve dini Aristoteles'çi felsefe ile bağdaştırma amacına uygun gören felsefe.

**SOFİZM** Bir yanlış doğru diye kabul ettirmek için yapılan hatalı akıl yürütme ; kişinin söz konusu olan şeylerden başkasını kanıtlamaya dayanan bilgisizliği veya ta-

nitilacak olan şeyi tanıtlamış sayan iddiayı kanıtsama ya da ilinekten cevhere geçiş.

**SOLİPSİZM** *Felsefede* : ben'den başka hiç bir şeyi var saymayan öğretisi.

**SOMUT** Gerçekle ilişkili olan ; gerçek olarak var olan. / Soyut'un karşıtı.

**SON NEDEN** Bir şeyin son nedeni. Aristoteles öğretisinde (felsefesinde), o şeyin yönelik olduğu amaç ya da erek.

**SONSUZ** Sonlu'nun karşıtı. / Sonu olmayan ; hiç bitmeyen. *Matematikte* : sonsuz büyük uzaklıkta bulunan ; en büyük olarak düşünülen bir soyut büyüklükten daha büyük olan. / *Metafizikte* : kimi zaman somut olarak var olan bir şey, kimi zaman da bir olabilirlik şeklinde düşünülen bir kavram.

**SONURGU** Başka bir yargının doğruluğu ya da yanlışlığı verilmiş olunca, bir yargının kendini bize kabul ettirişinin salt mantıki zorunluğu. Tümdengelimli bir akıl yürütmenin yani düşüncenin kendi kendisiyle uygunluğu yasalarına dayanan bir muhakemenin varlığı.

**SONURTU** İki önermeden kurulu bir akıl yürütmenin ikinci önermesi ; bu önerme *önerti* denilen birincinin sonucudur.

**SOYUT** Bir özellik ya da ilişkinin bağlı olduğu ya da birlikte gittiği diğer özellik veya ilişkiler dışındaki görünümü. / Soyutlama sonucu olan ; soyutlama ile elde edilen. Anlaşılması ve kavranması güç olan. / Somut'un karşıtı.

**SOYUTLAMA** Bir özellik ya da ilişkiyi bağlamından koparıp ele alma. / Bir şeyin herhangi bir özelliğini, düşünce yoluyla, öteki özelliklerinden ayırmaya ve bu özelliklikden bağımsız olarak ele almaya yarayan zihin işlemi.

**SOYUTLAMA YAPMAK** Soyut ve genel fikirleri, türedikleri gerçek nesnelere bağımsız, mutlak ve metafizik birer varlık saymak.

**SÖZDİZİMİ** (bkz.) Sentaks.

**SPEKÜLASYON** Yalnızca bilme amacı güden ve çıkar gözetmeyen her çeşit bilgi.

Her çeşit soyut, keyfi ve doğrulanmayan düşünce yapısı.

**SPEKÜLATİF** Pratiği gözönüne almadan eşyayı teorik açıdan inceleme amacı güden.

**SPEKÜLATİF FELSEFE** Genel metafizik.

**SİRİTUALİZM** Var olan her şeyin ruhsal olduğu öğretisi ; bir tür idealizm.

**SUBJEKTİF** (bkz.) Öznel.

**ŞUUR** (bkz.) Bilinç / Kişinin kendi varlığı ve davranışının farkına varma duygusu. Anlayış, kavrayış, akıl.

**ŞÜPHECİLİK** Septisizm. / (bkz.) Kuşkuçuluk.

**TANIM** Bir sözcük ya da terimin belirlenen anlamı

**TANIMLAMA** Sözcük ya da terimlerin anlamlarını, anlamları bilinen terim veya sözcükler yardımıyla belirleme ; onlara anlam yüklemesi.

**TASIM** İki öncül, biri sonuç üç önermeden kurulan usavurma türü. / Büyük önerme ve varğıdan kurulu üç önemli kanıt. Tümdengelimsel ve kesin olan her türlü akıl yürütme.

**TASVİR** (bkz.) Betimleme

**TEİZM** Genel anlamda, Tanrı'nın varlığına inanma ; özel anlamda, doğadan farklı ama onda etkin olan kişisel Tanrı inancı.

**TEKİL ÖNERME** Tek bir olguyu dile getiren, basit önerme.

**TELEOLOJİ** Evrenin bir bütün olarak belirli bir erek ya da düzenlemeye yönelik kurulduğu, işlediği öğretisi ; evrendeki her nesne veya sürecin belli bir ereğe yönelik olduğu ve ancak bu erekle açıklanabileceği görüşü ; erekbilim.

**TEOLOJİ** Tanrı'ya ilişkin inceleme ya da düşünce sistemi ; Tanrıbilim.

**TEOREM** Kanıtlanması gereken veya kanıtlanmış bilimsel önerme. Mantıksal usavurma ile kanıtlanan önermenin veya özel-



liğin bildirim. Bu bildirim, kendinde bulunan bilimsel olgulardan veya doğrulanabilir varsayımdan hareket edilerek yapılır.

**TEOREMATİK** Teoremlerle ilgili.

**TEOREMATİK BİLİM** Normatif veya tarihsel bilimlere karşılık yalnız varsayımsal ilişkilerle ve neden-sonuç bağlantıları ile ilgili olan bilim.

**TEORİ** Belli bir olguyu veya olgu kümesini açıklayıcı kavramsal bir sistem ; kurum.

**TİKEL ÖNERME** 'Bazı A lar B dir.' türünden önermeler.

**TOTOLOJİ** Doğruluğu gözleme başvurulmaksızın, biçimiyle belirlenen önerme ; mantıksal doğruluk ; mantık yasaları totojik nitelikte önermelerdir. / Bir birleşik önermenin, önermelerin doğruluk değerlerine bağımlı olmaksızın doğru olması.

**TÖZ** Bir takım özellikler taşıyan ve ilişkiler içinde olan ancak bunlardan farklı sayılan şey ; öz, madde veya cevher. / Değişken nesnelerin, hiç bir değişikliğe uğramayan kısmı.

**TRANSANDANT** Deneyimi aşan, deneyimine hiç değilse tümüyle ulaşamayacağımız şey. Üstün ; aşkın.

**TUTARLI** Çelişki içinde olmayan.

**TUTARLILIK** Çelişik olmayan önermeler arasındaki mantıksal ilişki.

**TÜMEL** Pek çok değişik nesnelerin paylaştığı ortak bir özellik ya da ortak bir ilişki ; evrensel.

**TÜMEL NİCELEME** (bkz.) Evrensel niceleme.

**TÜMEL ÖNERME** 'Tüm A lar B dir' türünden önermeler.

**US** Akıl

**USÇULUK** Akılcılık ; Varolan hiçbir şeyin insan aklının kabul edebileceğine aykırı bir açıklaması bulunmadığını ileri süren öğretisi. / Akıldışıcılık karşıtı. / Eşanlamı : Rasyonalizm.

**UYUMLAYICI TANIMLAMA** (Bkz.) Karşılaşım kuralları.

**UZLAŞIMCILIK** Bir önermenin doğruluğunu olguların değil, sosyal anlaşma veya kullanımın belirlediğini savlayan öğretisi.

**ÜÇÜNCÜ HALİN OLMAZLIĞI İLKESİ** Bir önerme ya *doğru* 'dur ya da *yanlış* 'tır diyen mantık yasası. / Klasik mantık yasalarından en önemlisi.

**ÜST-DİL** Dil'in kendisi üzerinde konuşmak için kullanılan dil. / Bilim ya da teknik konuların dili.

**ÜSTÜN** Diğerlerine göre daha yüksek düzeyde olan, onları geride bırakan ; nitelik bakımından daha yüksek ve elverişli olan. (bkz.) Transandant.

**VAR** Evrende veya düşüncede yer tutan, yer bulan.

**VARGI** Bir akılyürütmede *öncüller* denilen iki önermeye dayanılarak varılan sonuç. / Çıkarım. / Hüküm. / Bir ispatın ortaya koyması gereken sonuç ; bu sonucun ifadesi.

**VARLIK** Var olma hali ; var oluş. Varlık sorunu, felsefenin temel sorunudur ; bütün diğer sorunlar buna dayanır. Bu sorun eski çağlarda bile ortaya konulmuştur. Varlık, var olandır. [Görünüştteki apaçıklığa karşın bu tanım tartışmalara neden olmuştur.]

**VARLIK TEOREMİ** Bazı matematiksel Büyüklüklerin veya şekillerin varlığını ortaya koymaya (bazen bir takım koşullar ileri sürerek) yarayan teorem.

Varlık ve Teklik teoremleri matematiğin temel teoremleridir.

**VAROLUŞ** (bkz.) Varlık.

**VAROLUŞÇULUK** Eşanlamı : Egzistansiyalizm. / Varoluşun özden önce geldiğini ve özü sürekli olarak yarattığını ileri süren felsefe öğretisi.

**VARSAYIM** İrdelenmeksizin doğru sayılan ilke ; önerme veya temel inanç ; öndayanak. / Bir olayı veya olayları açıklığa

kavuşturabilmek için gerçek olduğu varsayılan ilke. Deneyle yeterince doğrulanmamış ancak doğrulanacağına inanılan tez. *Mantıkta* : Genel tezin içinde bulunan tikel önerme. *Modern mantıkta* : Aksiyomlaştırılmış, sembolleştirilmiş ve biçimleştirilmiş bir sistemi belirtmek amacıyla kullanılan bir deyim.

**VARSAYIM (BULGUSAL)** Doğruluğu için elimizde yeter neden olduğu için değil ancak doğru saydığımızda bizi yeni doğrular bulmaya götürdüğü için benimsenen ilke ; önerme veya inanç.

**VERİ** Tartışmasız kabul edilen ve bir akıl yürütme eyleminin temeli, bir araştırmanın hareket noktası olan şey ya da bilgi ; bir esere temel olan ana ilkeler. / Bütün bir bilginin veya bu bilginin çeşitli yönlerinden ya da bölümlerinden bazılarının, otomatik cihazlarla işlemesine elverişli bir biçim altında, uzlaşmalı olarak verilmesi. / Doğrudan doğruya veya bazı başka işler dolayısıyla, istatistik yöntemlerine uygun olarak yapılan gözlem veya deney sonuçları.

**YANILMA** Bir tasavvurun nesnel değeri olduğunua ilişkin doğrulanmamış inanç ; duyu yanılgısı.

**YANLIŞLANABİLİRLİK** Bilimde, önermelerin yanlışlanabilme niteliği ; Popper'in bilimle sözdabilimi ayırmada kullanılmasını önerdiği ölçüt.

**YAPAY** Doğadaki örneklerine benzetilerek insanlar tarafından yapılan.

**YAPMA FİKİRLER** Descartes felsefesinde doğuştan ve dıştan fikirlere karşılık, zihnin geliştirdiği düşünceler.

**YENİ EFLATUN'CULUK** M.S.III.y.y. da İskenderiye'de ortaya çıkan ve çeşitli okullarda VI.y.y.a kadar öğretilen felsefe.

**YENİ ELEŞTİRİCİLİK** Kant'çılığın yenileştirilmiş felsefi öğretisi.

**YENİ KANT'ÇILIK** Kant'ın düşüncelelerinden etkilenen felsefe akımı.

**YENİ POZİTİVİZM** Çağdaş pozitivism ; özellikle sorunların mantık ve teknik analizine duyulan ilgi de eklenince, yeni pozitivismde *analitik felsefe* adı da verilmektedir.

**YOKSUNLUK** Yetkinlik veya varoluş için gerekli niteliğin bulunmaması.

**YORUM** Bir açık önermenin, tanımlı olduğu evrensel kümedeki her bir eleman için aldığı değer.  $E(x)=\{a,b\}$  evreninde tanımlanmış açık önerme  $p(x)$  ise,  $p(a)$  bu önermenin bir *yorumu* 'dur.

**YORUMLAMA** Anlam verme ; bir değışkene değer verme.

**YORUMLANMIŞ SİSTEM** İlkel terimlerine belli bir konunun anlamı verilmiş olan formel bir sistem.

**YÖNTEM** Bir amaca ulaşmak için bir şeyi bazı ilkelere ve belli bir düzene göre ifade etme, söyleme tarzı ; gerçeği bulmak veya tanıtlamak için aklın tuttuğu yol. / Genel anlamda, belli bir amaca ulaşabilmek için izlenen yol, kullanılan işlem ; bilimde, bulma ve doğrulama bağlamlarının içerdiği zihinsel-eylemsel işlemlerin tümü ; metod. Yöntem kavramını en üst düzeyde Descartes dile getirmiş ve herkes kendi yönetimini bulup, geliştirmelidir demiştir.

**YÜKLEM** Bir konu için olumlanan veya yadsınan şey. Yüklemin niceletimi ; yüklemnin kapsamını açık olarak belirleme.

**ZAMAN** Daha önce olan ve bundan sonra olacak olayların ardışıklığının düşünce-mizde yarattığı, başı ve sonu bilinmeyen soyut kavram.

**ZEKA** Usavurma, yargılama ve anlama yetisi ; anlak.

**ZİT** Karşıt.

**ZİHİN** Düşünce hayatını sağlayan ilke.

**K A Y N A K Ç A**  
**[YARARLANILAN ESERLER]**  
**KİTAPLAR –ANSİKLOPEDİLER-**  
**MAKALELER-SÖZLÜKLER-**  
**DERGİLER**

Yazarların soyadlarına göre sıralanmıştır.

**Geometri**

M.K.Atatürk  
Türk Dil Kurumu Yayını, 2.Baskı,  
Ankara, 1981

**Sibernetik ve Teknoloji**

Sedat Akalın  
Bilim ve Teknik Dergisi, Sayı 85,  
s.17-19, 1974

**Bilginler Dünyası**

Toygur Akman  
Bilim ve Teknik Dergisi, Sayı 86,  
s. 3-6, 1975

**Beşinci Boyut**

Toygur Akman  
Bilim ve Teknik Dergisi, Sayı 96,  
s. 6-9, 1975

**Bilginlerin Çilesi**

Toygur Akman  
Bilim ve Teknik Dergisi, Sayı 104,  
s. 6-9, 1976

**Dünyanın Sibernetik Oluşumu**

Toygur Akman  
Karacan Yayınları, İstanbul, 1982

**Matematik Lojik (Modern Mantık)**

Yavuz Aksoy  
Yıldız T.Üniversitesi, İstanbul, 1982

**Çağdaş Bilim**

Yavuz Aksoy  
Yıldız T.Üniversitesi, İstanbul, 1988

**Türk Matematikçileri**

Yavuz Aksoy – Meral Orhan  
Yıldız T.Üniversitesi Matematik Bölü-  
münde yapılmış, yayımlanmamış bitirme  
tezi ; İstanbul, 1988

**Etik ve Estetik Değerler**

Necla Arat  
Say Yayınları, 2.Baskı, İstanbul, 1987

**Sümerler**

Hüseyin Saadettin Arel  
Musiki Mecmuası, s. 13, İstanbul, 1949

**Büyük Matematikçiler / Cilt I**

Eric Temple Bell  
Çev : Ö.İnönü, Akova, İşmen, Demirgüç  
Milli Eğitim B.Yayını, İstanbul, 1945

**Büyük Matematikçiler / Cilt II**

Eric Temple Bell  
Çev : Ö.İnönü, Akova, İşmen, Demirgüç  
Milli Eğitim B.Yayını, İstanbul, 1947

**Yıldırımdan Daha Hızlı Hesap**

V.Braunbek  
Bilim ve Teknik Dergisi, Sayı 73,  
s. 27-28, 1973

**Yeni Fizik ve Kuvantumlar**

Louis De Broglie  
Çev : Yakup Şahan  
Kabalcı Yayınevi, İstanbul, 1992

**İnsanın Yücelişi**

Jacob Bronowski  
Çev : Filiz Ofluoğlu  
Milliyet Yayını, İstanbul, 1975

**Kitab-ı Mukaddes, Kur'an ve Bilim**

Maurice Bucaille  
Çev : Suat Yıldırım  
Türkiye Öğretmenler Vakfı Yayını,  
İzmir, 1984

**Bilimsel Hakikat**

Edmond Bouty

Çev : Avni Yakalıoğlu

Milli Eğitim B.Yayını, İstanbul, 1952

**Mantık ve Diyalektik**

Aydın Çubukçu

Yurt-Kitap-Yayın, Ankara, 1989

**Büyük Bilgi / Müzik Hakkında Notlar**

W. Eberhard

Çev : Muhaddere Nabi Özerdim

Milli Eğitim B.Yayını, Ankara, 1945

**Osmanlı Devleti Tarihi**

Joseph Von Hammer

Çev : Mehmet Ata – Abdülkadir Karahan

Milliyet Yayını, İstanbul, ?

**Felsefe Yazıları**

Nusret Hızır

Çağdaş Yayınları, İstanbul, 1976

**Atatürk Hakkında Hatıralar – Belgeler**

Afet İnan

Türkiye İş Bankası Yayını, Ankara, 1959

**Soyut Matematikçe Giriş**

Timur Karaçay

Milli Eğitim B.Yayını, İstanbul, 1975

**Tarih Açısından Türk Devriminin**

**Temelleri ve Gelişimi**

Ahmet Mumcu

Ankara Üniversitesi Hukuk Fakültesi

Yayını, 4.Baskı, Ankara, 1976

**Atatürk ve Laiklik**

**[Atatürkçü Düşüncenin Niteliği]**

Özer Ozankaya

**Türkiye’de Laiklik**

Özer Ozankaya

Cem Yayınevi, 4.Baskı, İstanbul, 1990

**Bilimsel Felsefenin Doğuşu**

Hans Reichenbach

Çev : Cemal Yıldırım

Remzi Kitabevi, İstanbul, 1979

**Bilim Tarihi [Matematik-Astronomi]**

Celal Saraç

Milli Eğitim B.Yayını, Ankara, 1983

**Matematik Prensipleri ve Felsefe**

Kemal Zülfü Taneri

Matbaacılık Okulu Yayını, İstanbul, 1957

**Türk Matematikçileri**

Kemal Zülfü Taneri

Matbaacılık Okulu Yayını, İstanbul, 1958

**Bilim Kafası**

Mermi Uygur

Bilim ve Teknik Dergisi, Sayı 104,

s. 4-5, 1976

**Türk Siyasi Tarihi**

**[1700 den 1958 e kadar]**

Tahsin Ünal

Ayyıldız Matbaası, 2.Baskı, Ankara, 1958

**Matematiksel Sonsuz**

Gustave Verriest

Çev : A.Nazmi İlker

Türk Matematik Derneği Yayını, İst.,1979

**Bilim ve Teknolojiden Yana**

J.B. Wiesner

Bilim ve Teknik Dergisi, Sayı 86,

s. 7-11, 1975

**Metafizik**

Suut Kemal Yetkin [Suut Kemalettin]

Milli Eğitim B.Yayını, İstanbul, 1932

**Bilim Felsefesi**

Cemal Yıldırım

Remzi Kitabevi, İstanbul, 1979

**Güzel Türkçemiz**

Milliyet Yayını, İstanbul, 1986

**Türkçe Sözlük**

Milliyet Yayını, İstanbul, 1985

**Bilim ve Teknoloji Ansiklopedisi**

Milliyet Yayını, İstanbul, 1991

**Büyük Larousse Sözlük ve  
Ansiklopedisi**

İnterpress Basın ve Yayıncılık A.Ş.  
Cilt 1 – 24, İstanbul, 1991-1993

**Devrimler ve Karşı Devrimler  
Ansiklopedisi**

Gelişim Yayınları, Cilt 1-5, İstanbul, 1987

**Dünya Tarihi Ansiklopedisi**

Milliyet Yayını, İstanbul, 1991

**Görsel Bilim ve Teknik Ansiklopedisi**

Görsel Yayınları, Cilt 1 ve Cilt 4  
İstanbul, 1983-1984

**Görsel 20. Yüzyıl Genel Kültür  
Ansiklopedisi**

Görsel Yayınları, Cilt 1-5, İstanbul, 1984

**Memo Larousse**

Aydın Kitaplar, Cilt 1 ve Cilt 3  
İstanbul, 1991

**Meydan Larousse**

**Büyük Lügat ve Ansiklopedi**  
Meydan Yayınevi, Cilt 1-12  
İstanbul, 1969-1973

**20. Yüzyıl – Milliyet Almanak**

Milliyet Yayını, İstanbul, 1986

**Cahit Arf'a Saygı**

Türk Aydınlanmasına Katkıda Bulunanlar  
– 4 / Belge-Broşür-Kitapçık  
İstanbul Büyük Şehir Belediyesi, 1993

**Haber Bülteni**

Devlet İstatistik Enstitüsü Başkanlığı  
Ankara, 15.09.1993, Sayı 73