

SON ON SENEDE İLİM VE TEKNOLOJİ*

JAMES B. CONANT

James B. Conant'ın aşağıda tercümesini verdiğimiz yazısı, 1952'de verdiği dört konferanstan ibaret "Modern İlim ve Modern İnsan" adlı kitabının ilk kısmıdır.

Müellifi, ampirik çalışmanın ve teorinin ilimdeki mevkiini ve teorilerin ilmin ilerlemesinde esas âmil oluşunu gayet mânidar misâller vererek izah etmektedir.

Bir kimya âlimi olan Conant, misâllerinin hemen hepsini fizik, kimya ve biyolojiden almaktadır. Fakat mühim olan, misâllerin sahası değil, işaret edilen vakıaların umumiyetle ilmin terakkisi ve ilmi zihniyet bakımından son derece mânidar olmasıdır. Esasen ilmi metodlar ve ilmi zihniyet hakkındaki izahlarda misâllerin bu sahalardan seçilmesi, hâdiselerin daha kat'i ve daha müşahhas olması dolayısıyla elverişli görülüyor.

Çalışma metodları bakımından fizik ilimlerin geçirdiği tekâmülü, tarihi seyirleri takip edilecek olursa, psikoloji ve sosyal ilimlerin de geçirdiği veya geçirmekte olduğu söylenebilir. Psikolojide de ampirizmden kurtulmaya, teorilere varmaya çalışılıyor. Psikoloji de aynı zamanda tatbiki bir ilim olmakta ve ileride temelli bir teknoloji doğuracağı muhakkak görünmektedir. Bu itibarla yazıda ifade edilen, ilimle teknolojinin münasebetine dair çok keskin görüşler ayrı bir ehemmiyet taşıyor.

Meselâ, teori ile ampirizmin münasebeti iyice anlaşılmadan ve teorinin ilimdeki ehemmiyeti bilinmeden psikolojide test tekniği ve tatbikatı ilmin ilerlemesi için mühim neticeler vermiyecektir. Teorik mesnetlerden mahrum bir testçilik, insan davranışının anlaşılmasına yarayacak ve pek geniş tatbikat sahalarında kullanılacak umumî prensiplerin doğmasına yol açamaz. Belki bazı pek hususî sahalarda işe yarayan ampirik bir faaliyet halinde kalır.

Yazıda ele alınan, cemiyetin ilim adamına karşı değişen atitudü meselesi de nisbeten yeni bir ilim olan psikoloji bakımından üzerinde durulmaya değer. Ayrıca ilmin askerî tatbikatında, atom çalışmaları dolayısıyla, ilimle gizliliğin telif

*) Bu makale İngilizceden Türkçeye Psikoloji Asistanı Yılmaz Özakpınar tarafından tercüme edilmiştir.

1) Conant, James B., Modern Science and Modern Man, New York: Doubleday and Company, 1952.

edilemez şeyler olduğu söylenerek temas edilen, bazı ilmi araştırmaların gizli tutulması vakıası psikolojide de görülüyor. Harbde gayet karışık makine ve teçhizatın müessiriyetle kullanılabilmesi için en iyi talim ve öğrenme metodlarının geliştirilmesi, Kore Harbi dolayısıyla herkesin mahiyetini bilmeye başladığı bir nevi ideolojik zihin harbi olan "beyin yıkama" denilen teknik bu münasebetle zikredilebilir. Fizik ilimlerdeki bazı araştırmaların gizli tutulmasının ilmin terakkisi bakımından müellife düşündürdükleri diğer ilim kolları için de vârittir.

Netice itibariyle Conant'ın yazısı yeni sayılabilecek mühim metodolojik görüşler vermektedir (Mütercimim notu).

Bir sürü mevzuu dört konferansta umumî bir tarzda işlenebilecek bir kaç taneye indirmeye çalışırken, kendi kendime, bugün kolej ve üniversitelerimizden mezun olan gençler için, fizik ilimlerdeki mühim yeni inkişaf nelerdir diye sordum. Bu suali sormak iki kelimelik malûm cevaba varmak demektir: atom bombası. Yahut daha iyimserseniz, biraz değiştirerek, atom enerjisi. Fizik ve kimyadaki yeni inkişafların teknolojik neticeleri en mühim meseledir; fakat bunların mûtat şekilde anlatılması ortaya attığım sorunun özüne varamazdı. Zira teknolojideki ilerlemeler yeni bir hâdise değildir, ve bir enerji kaynağının daha katılmasının, mühendislik bakımından yapılan soğukkanlı bir tahlilin ışığında bakılınca, kömür ve petrol ortadan kalkmadıkça bir inkılâb oluşu pek muhtemel görünmez. Harb haline gelince, bu ayrı bir mevzudur.

1935 denberi ilimde olup bitenlerin kültürel mâna ve ehemmiyetini tetkik etmek istiyorum. "Kültürel" derken Garb medeniyetinin bütün sosyal yapısını düşünüyorum. İstihsal, tevzi ve haberleşme tarzlarından çok daha fazlasını düşünüyorum; tetkikime modern bir demokrasinin vasat münevver vatandaşının felsefi mesnetleri — onun emelleri, ümitleri, korkuları, dünya görüşü üzerinde modern ilmin tesirini dahil etmek istiyorum. Böylece, bir mânada fiziği felsefe ile münasebete getireceğim, fakat bunu ancak her iki mevzuu umumî bir tarzda ele alarak ve her birini "derinden sarsılmış" modern insanın noktai nazarından mütalâa ederek yapacağım.

Son on senede Amerikan vatandaşının ilme ve ilim adamına karşı atitudü derin bir değişikliğe uğradı. Bu ilk konferansın tezi hiç değilse budur. Biraz evvel modern insandan "derinden sarsılmış" diye bahsettim. Zannedirim pek az kimsé bu ifadeye ya da bu konferanslar için manidar olduğunu düşündüğüm diğer bir başlığın gerçekliğine itiraz ederdî: ilim ve anlayışlı vatandaşın vahim hali. Modern silâhların kor-

kuşç mahiyeti, dünyanın derinden parçalanması, ve milletlerarası vaziyetlerde devam edegelen yüksek gerginlik anlayışlı vatandaşın rüyalarını bozan yegâne sebep olabilir. Muhakkak ki bunlar onun endişelerinden büyük bir kısmını izah eder. Cemiyetin ilme karşı değişen atitudü esas itibariyle atom bombası korkusundan doğmuş olabilir, fakat tezhürleri birçok istikametlerde dal budak salıyor ve hayret verici şekillerde kendini gösteriyor. Öyle ki eğer, samimi olarak ümit ettiğim gibi, on onbeş sene sonra bu korku milletlerarası anlaşmalarla fevkalâde azaltılabilse bile, cemiyet ve ilim arasındaki eski münasebetler otomatik olarak yeniden kendini göstermiyecektir.

Bütün harb ve tahrip düşüncelerini kafanızdan sildikten sonra, halkın atom bombasının inkişafına reaksiyonu ile, buhar makinesine, elektrik ışığına ve motoruna, telefona, otomobile, tayyareye veya zamanımızda, radyo ve televizyona reaksiyonu arasında bir karşılaştırma yapmayı düşünelim. Tarihte okuduğuma göre modern ilim emekleme merhalesine ilk defa 1700 civarında erişti, ve ancak 1780 civarında olgunlaşmağa başladı. Bunun için, ilim ve icat yoluyla meydana gelen değişmelerin takdir edilmesi, on sekizinci asrın sanayi inkılâbından daha eski olamazdı.

Fakat ondokuzuncu asır boyunca şeref, ilim adamına değil mucide verildi. Bu, bilhassa Birleşik Devletlerde böyle olmuştur, fakat Büyük Britanya'da da aşağı yukarı öyleydi. İmparatorluk Almanyası fizik âliminin bir ilim adamı olarak lâyık olduğu muameleyi gördüğü tek memleketti. 1800 den zamanımıza kadar muhtelif müelliflerin devamlı surette icada karşılık ilmin ehemmiyetine işaret ederek muvazeneyi doğrultmaya çalışmaları yaptığım tamimin doğruluğuna delildir. Umumiyetle, ondokuzuncu asırda ilim adamının sadece tabiat kanunlarının keşfiyle uğraştığı farzedilirdi; mucid bu keşiften amelî maksatlarla istifade ediyordu. Işığın elektromagnetik teorisini kuran James Clerk-Maxwell'in mucit Alexander Graham Bell'e karşı takındığı üstün tavır buna bir misâl olarak gösterilebilir. (Clerk-Maxwell, Bell'den bahsederken, "Menfaati uğruna elektrikçi olmuş bir spikerdir" demişti.)

Johns Hopkins Üniversitesinden profesör Rowland 1879 da fizikçi arkadaşlarına hitap ederken, "Evvvelce bir sap ot biten yerde iki sap bitmesini temin eden insan beşeriyetin yardımcısıdır; fakat anlaşılmaz bir şekilde böyle bir yetişmenin kanunlarını bulmak için çalışan insan, her ikisinden daha büyük bir yardımcı olduğu kadar zihnen de üstün olandır." demişti. İlim adamı mucide yukarıdan bakmıştır ve mucid de ilim

adamı ile istihza etmiştir; başarılı teşebbüslerde mucidlere arka olan iş adamlarından bazıları da böyle davranmıştır.

I. Dünya Harbinde Başkan Wilson, Bahriyeye yardımcı olmak üzere bir İstişare Heyeti tâyin etti. Heyetin başında Thomas Edison vardı; onun tâyini matbuat tarafından alkışla karşılandı — artık en mükemmel zekâlar, Bahriyeye ait meselelerde ilmi tatbik edebilmek için el altında bulunacaktı. Heyetteki tek fizikçi, tâyinini Edison'un âzaları seçerken Başkana, "Bir şeyler hesaplamak zorunda kalırsak bir matematikçi ahbabın bulunması iyi olur." demesine borçludur.

İlme ve icada karşı 1916 daki umumî atitüdü gösteren diğer bir hikâye matematikçi veya fizikçilerle değil kimyacılarla alâkalıdır. I. Dünya Harbine girdiğimiz sıralarda Amerikan Kimya Cemiyetinin bir mümessili, Harbiye Nazırı Newton Baker'e müracaat ederek mücadelede kimyacıların da hizmet etmelerini teklif etmişti. Kendisine teşekkür edilerek ertesi gün gelmesi söylendi. Ertesi gün geldiğinde Harbiye Nazırı ona, kimyacıların teklifini takdir etmekle beraber yaptığı tetkikattan, bunun lüzumsuz olduğunu anladığını, ve Harbiye Nezaretinde hâli hâzırda bir kimyacının bulunduğunu söyledi.

1940 dan bu yana manzara tamamiyle değişti: İlim sanayie girdi ve, Birleşik Devletlerde dahi gecikmiş olarak sanayi de ilme girmiş bir durumdadır, ve bu harekette elektrik, kimya ve ecza sanayilerinin, öncülük ettikleri söylenebilir. Bunlara, General Electric Şirketinin, Bell Telefon Laboratuvarının, Du Pont Şirketinin büyük araştırma Laboratuvarları misâl olarak zikredilebilir. Bunun için II. Dünya Harbinde teknoloji mütehassıslarını askerî kuvvetlere yardım için harekete geçirmek icabedince, ilim adamlarının ilim adamı olarak hükümet tarafından vazifeye çağırılmasından başka bir iş kalmamıştı. Son 40 senenin tarihini belki fazlaca basitleştirdim; Millî Araştırma Heyeti I. Dünya Harbi esnasında teşkil edilerek, ilimle millî hükümet arasında daha sıkı bir münasebetin temeli atılmış oldu. Gerçekten Millî İlim Akademisine harb esnasında Meclis tarafından salâhiyet verildi. Bu da ilmin bu memlekette hudut hârici olmadığını gösteriyordu, fakat 1917 de bile efkârı umumiye teknolojinin baş muharriki olarak ilim adamını değil esas itibariyle mucidi görüyordu. İtiyatlarımızı değiştiren, yeni konforları mümkün kılan oydu; yani, mucit tabiatı fethetmiş ve onu insanın istifadesine arzetmişti. I. Dünya Harbinin nihayetinden II. Dünya Harbinin başlamasına kadar Birleşik Devletlerde ilmin sanayi ile münasebeti hızla değişmekteydi. Ancak atom bombasının tekemmülü umuma, esasen bir çok

sanayicilerin malûmu olan şeyi, yani ilim adamlarının artık, aynı zamanda mucit de olduklarını gösterdi. Birçok ilim adamlarının, ilim adamları sözüne dikkatinizi çekiyorum, bu inkişafda işe karışmış olmaları hem görülmemiş bir silâh vücuda getirdi, hem de gelecekteki sanayi inkılâbı için alevlenen ümitler Birleşik Devletler halkını, sadece Birleşik Devletler halkını da değil, bütün dünyayı tesir altında bıraktı. Değişme tamdı; artık ilim adamı bir fildişi kuleye çekilmiş, kendi manevî tatmini için yavaş yavaş tabiatın sırlarını çözen bir insan olarak tasavvur edilmiyordu. Kendinden önce gelen Watt veya Edison gibi insanın etrafındaki madde âlemi ile münasebetlerinde muazzam değişmeler vücuda getiren harika bir işçi olarak düşünölmeye başlanmıştı.

İlim adamının değişen mevki, fikrimce, son on senenin en ehemmiyetli inkişaflarından biridir. Bir diğeri de birçok ilim adamlarının teşkilâtlı cemiyetle, yani hükümetle, değişen münasebetleridir. İlk atom bombasının tekemmülü ilimle cemiyet arasındaki mudil münasebetlere yeni ve son derece mühim bir unsur kattı. Bu, muhakkak ki, kısmen silâhın inkılâp doğuran askerî imkânları yüzündendi. Fakat yeniliğin esası, kanaatimce, ancak talî olarak Einstein'ın meşhur $E=mc^2$ muadlesinin fizikî bir neticesi sayılmaktadır. Bence en mühim vakia şudur: 1940-1945 arasındaki devrede bütün bir mütehassıslar ordusu ilmi görülmemiş bir tarzda ilerletmek yolunda uğraşmakta ve aynı zamanda askerî gücü büyük yeni bir silâh tekemmül etmekteydi. Bu müttehit faaliyet yepyeni bir sosyal hâdiseydi; hâlâ onun neticeleri ile uğraşmaktayız. Düşündüğümü izah etmek için şahsî tecrübeme dayanarak konuşabileceğim iki teşebbüs, I. Dünya Harbinde yeni bir zehirli "gaz" ın imâli ile ilk atom bombasının meydana getirilmesi arasında bir karşılaştırma yapmak istiyorum. İlk halde, "gaz" onun tekemmülü ile uğraşan bizlerin o zaman inandığı kadar müessir bir silâh olmuş olsaydı bile, 1917-18 deki bu harb çalışmasının kimya üzerine tesirinin hiçbir ehemmiyeti olmayacaktı. Niçin? Çünkü 1945 e kadar ilmin harbe diğeri bütün tatbi-katında olduğu gibi, bu yeni bilginin teknik sahası da küçük ve mahduttu. Hakikatte, sonradan hayvanlar üzerinde yapılan tecrübeler "gaz" ın kıymetinin şüpheli olduğu anlaşıldı. Fakat o zaman tahayyül ettiğimiz bütün müthiş vasıfları — büyük öldürücü kuvvet, bütün maskelere nüfuz kabiliyeti, kokusuzluk, tam istikrar — haiz olsaydı bile bu keşif ondokuzuncu asrın kendi halindeki milletlerarası ilminin telâkkilerine kolayca intibak ettirilebilirdi. Ancak, eğer yeni "gaz" ı keşfetmek için çalışırken kimyacılar yepyeni kimyevî vakıalar ortaya çıkarmış olsalardı, an-

çak o zaman ilmin bu askerî tatbikatı ilmî atitüdlere veya cemiyetin ilme karşı atitüdüne yeni bir istikamet vermiş olacaktı.

Kimya harbi, radar, zaman ayarlı füzeler, denizaltı harbi, jet uçakları, yeni mayınlar ve mermiler — bütün bu inkişafılar fizik ve kimyanın bilinen vakıalarının hususî tatbikatına dayanmıştır; bu askerî inkişafılarda kazanılan yeni ilmî bilgi ilmin ilerlemesi bakımından inkılâb yaratan hiçbir netice vermemiştir. Atom bombasının imâlinde bu vaziyet ne kadar başka idi! “Kritik kitle” diye bilinen hâdisenin tecrübî bir gerçek olduğuna geniş çapta imâl ameliyesi başlayınca kadar kimse emin olamadı. 1940 da fizikçilerin elinde mikroskopik miktarda malzemelerle yapılan bazı tecrübelerin neticeleri vardı; aynı şekilde, yeni bir saha olan çekirdek fiziği ve kimyasında kuvvetli teorik mefhumlara sahip bulunuyorlardı. Bilinen vaziyetlerden muazzam bir istidlâl yaparak atom kümelerinin hareketlerini ve bir atom bombasının infilâkını önceden hesap ettiler. Mamafih bu önceden tahminlerin çoğu geniş çapta herhangi bir laboratuvar tecrübesiyle, hattâ küçük çapta deneme tesislerinin inşasıyla teste tâbi tutulamadı. Bütün bu yeni ilim sahasının gelişmesi vergi mükelleflerinin büyük yekûn tutan paralarının sarfına bağlı idi. Bu sarfiyat, 1940 da ancak korkunç bir topyekûn mücadelede gerekli bir silâhın tahripkâr kudreti sayesinde haklı görüldü. Böylece geniş bir ilmî faaliyet, bir harb zarureti olarak doğdu: daha doğarken o zamana kadar ilim adamlarının yabancıları olan bir kelime ile — gizlilikle damgalandı.

Geriye doğru bakılınca artık herşey daha vazih görünüyor. İlimin bütün bir sahası mahiyeti icabı diğerlerinden farklı idi. Tatbikî çekirdek fiziği ve kimyası her sanayileşmiş memlekette millî hükümetlerin himayesinde bulunuyordu. İlim, teknoloji ve siyaset, birbirine karışmaları ekseriya çalkantılı, ve zaman zaman, çamurlu bir nehir manzarası arzetinekle beraber, hiç olmazsa burada kaynaşmışlardı.

Eğer bir ondokuzuncu asır ilim adamı yeryüzüne gelebilseydi, şimdi olup bitenler karşısında muhakkak şaşakalırdı. Michael Faraday yapmış olduğu iptidai elektrik motoru hakkında Gladstone'nun şüpheli kanaatine - mıknaş etrafında dönen küçük tel - cevap verirken, müstehzi bir tavırla: “Belki bir gün onu da vergiye tâbi tutabilirsiniz.” demişti. Fakat o, hür milletlerin hükümetlerinin mümasil rüşeymî ilim parçacıklarını bütün bütün inhisarları altına alacaklarını veya bu ilimlerdeki yeni ilerlemelerin neşrini menedeceklerini — kısacası, hükümetin bütün meseleyi millî bir sır telâkki edeceği bir zamanın geleceğini asla tahayyül edemezdi. Şayet böyle bir sosyal hâdiseyi tasavvur etmiş olsaydı mu-

kadder neticelerini de idrâk etmiş olacaktı: gizli çalışmalara iştirak eden ilim adamlarıyla efkârı umumiye arasında haberleşmenin tamamiyle kesilmesi, ilim adamlarıyla mühendislerin yeni meseleleri müzakere edememeleri, ve her seneki ilerlemelerin ehemmiyetinin doğru olarak değerlendirilmesi imkânının ortadan kalkması gibi.

Bundan başka, mühim olan, zarurî esrar perdesinin lüzumundan fazla uzatılmamasıdır; en mühimi de bu esrar perdesinin çekirdek fizikinden çok uzak ilim kollarına da sarkmamasıdır. Gizli bir millî inhisar dahilinde ilimde ilerlemeler güçtür. Çünkü araştırmalar birkaç hükümet dairesi müstesna, her taraftan saklanmaktadır. Gizlilik ve ilim birbirinin zıddı şeylerdir.

Biraz evvel söylemekte olduğum şeyleri son on sene zarfında ilmin tatbikatındaki diğer iki büyük inkişafı karşılaştırayım: Dokumacılıkta husule gelmekte olan inkılâbı; ve "harika ilâçlar" m cerrahide ve tıpta istimalini göz önüne getiriniz. Her iki halde vakıalar o kadar biliniyor ki burada sadece hatırlatmaya ihtiyaç görüyorum. Wallas Carruthers'in, molekül ağırlığı yüksek olan maddelerin yapısı üzerindeki araştırması sırasında yaptığı az çok tesadüfi bir keşiften hareket ederek, Du Pont Şirketi naylon istihsal etti. İnkişaf esnasında mesele bir sırdı. Fakat dokuma piyasaya çıkar çıkmaz, ilmî prensiplerinin öğrenilmesi mümkün oldu ve bunlar ihtira beratlarıyla korundu.

Carruthers'in çalışmasıyla yeni bir yol açıldı, ve diğer dokumaların piyasaya çıkması ve rakip firmaların işe başlaması çok sürmedi. Gerçekten, sentetik plâstiklerin ve sentetik dokumaların son yirmi yahut otuz senede görülen bu inkişafı başdöndürücü bir hikâye teşkil eder. Fakat tatbikî ilmin bu faslında inkılâb yaratan hiçbir şey yoktur. Aslına bakılırsa bunlar bir asır kadar önce ilk sentetik boyaları ve sonra, sentetik ilâçları imâl ederken Alman kimyacılar tarafından kullanılan usullerin daha ileri bir tatbikatıdır.

Bütün bunların atom enerjisi üzerinde olup bitenlerden farkı nedir diye sorabilirsiniz. Evvelâ bahsettiğim inkişaf lar hususî ellerde olmuştur; ikincisi, çalışmalar gizli tutulmamıştı (Mahiyeti icabı, olamazdı); üçüncüsü, muhtelif rakip firmalar bulunan fikirleri benimseyip kullanmışlardır. Gerçekten, eğer hükümet inhisarı ve gizlilik hususunda bir teşebbüs olmuş olsaydı şimdi piyasaya çıkmakta olan yeni dokumalardan bazıları hiç değilse çok sonra istihsal edilecekti.

Harika denilen ilk ilâcın, penisilin'in istihsaline ait hikâyeden de,

elimden geldiği kadar, bahsedeyim. Kısa bir zaman hariç, burada da hiçbir sır yoktu. Harb esnasında penisilin üzerindeki çalışmalar atom bombası üzerindeki çalışmalarla bir tutuldu. Fakat şuna dikkat ediniz ki tıbbî ilimlerin an'aneleri ve bütün dünyanın hissiyatı herhangi bir millet için bu sırrı saklamayı esas itibariyle imkânsız kıldı. Bunun için, harb biter bitmez dünya üzerindeki bütün insanlar birçok farklı yollardan bu problem üzerinde çalışmaya başladılar. Netice olarak, bir sürü antibiyotikler husule getirildi ve tatbikatında muazzam ilerleme kaydedildi. Bu, hür milletlerarası ilmin misâlidir. Ve, halk üzerinde çok büyük intiba bırakmaktadır, fakat umumî bakımdan ilim hakkında konuşulurken bunlara nadiren temas edildiğine dikkat ediniz. Niçin? Çünkü bu yapılan şeylerde esas itibariyle hiçbir yenilik yoktur. Birkaç nesildir insanlar tıb âlimlerinden daha müessir ilâçlar ve daha iyi cerrahî usuller meydana getirmelerini bekleyegelmişlerdir. Hıfzıssıhha ve tıbbın ilerlemesine hemen tabii bir şey olarak bakılmıştır. Halkta, artık ilim adaminin aynı zamanda bir mucit - acaip silâhlar mucidi - haline geldiği hissiyle birlikte, tedavi sanatını mükemmelleştirmek üzere tabibe yardım ettiği düşüncesi de ona karşı itimat uyandırmaya başlandı.

Şimdi fizikte, kimyada, biyolojide ve baştan başa tabii ilimler sahasında, ilmin amelî maksatlar için tatbikatında, ilim adamlarının kullandıkları usulleri biraz daha yakından tetkik etmek istiyorum. Bunu yaparken malûmu ilâm ediyor görünürsem, affedileceğimi ümit ederim; zira, ilmî metod denilen şeyin ele alınması bir üniversitede hemen hemen standart bir mevzu olmakla beraber söyleyeceklerim bugün hâkim olan doktrinlerin çoğuna epeyce zıt bir iddiadır. Onun için bir parça tafsilâtlı anlatmaya cüret edeceğim.

Başlıbaşına ilmî metod diye bir şeyin olmadığını ısrarla tebarüz ettiren ilim tarihçileri ve filozofların bir hizmette buldukları fikrindeyim. Kanaatımca, ilmin ve ilmî çalışmaların, meselâ liselerde giriş mahiyetindeki ders kitaplarında bulunabilecek, haddinden fazla basitleştirilmiş izahları fizik, kimya ve biyoloji tarihinin yanlış bir tetkikine dayanmaktadır. Bazılarımıza bir takım hatalı neticeler olarak görünen şeylerin kaynaklarına inmeyeceğim. Daha ziyade, şayet yapabilirsem, ilmin mahiyeti hakkında kendi tahlilimi takdim edeceğim.

Bir vuruşta yıkabileceğim bir korkuluk vücuda getirmek üzere, ilmî metodun, senelerce evvel müşterek müellifi bulunduğum bir kimya ders kitabında yazılmış olan tarifini zikredebeyim: "İlmî düşünme tarzı evvelki bir telâkki dolayısıyla peşin hükme saplanmadan hakikati karşılama iti-

yadını zaruri kılar. Dakik müşahede, ve tecrübelerle bağlılık yol gösterici prensiplerdir. Parola 'kitap ne söylüyor değil fakat deneyelim kendimiz görelim' şeklindedir." Bundan sonra araştırma vetiresindeki merhalelerin izahı gelmektedir. Yazılmasına benim yardım etmiş olduğum da dahil bir çok ders kitaplarında bu izahlar umumiyetle şöyledir: "İlim adamları vakıaları olmakta olan şeyi dikkatle müşahede ederek toplarlar. Bunları gruplandırır ve evvelce bildikleri diğer vakıaların ışığında tefsir ederler. Sonra bir ilim adamı yeni bulunmuş vakıaları izah edecek bir teori kurar ve nihayet aynı cinsten daha çok mûta toplayarak onları evvelki tecrübeler vasıtasıyla elde ettiği vakıalarla mukayese etmek suretiyle teorisini teste tâbi tutar. Teorisi vakıalara tam mânasile uymazsa onu tadil etmeli ve aynı zamanda daha fazla mûta toplayarak tahkik etmelidir."

Bir biyologun daha âlimane bir izahı "İlmî Metodda Merhaleler" başlığını taşıyor. "İlmî metodlar" yerine "ilmî metod" denilmesine dikkatinizi çekerim. İşte sıralanan merhaleler: "Gayri muayyen bir vaziyetin mevcüdiyeti görün. Bu, araştırma istiyen tezatlı veya muğlak bir vaziyettir. İki, problemi özü ile alâkalı bir şekilde ifade edin. Üç, ortaya bir çalışma faraziyesi koyun. Dört, müşahede veya tecrib yoluyla yahut her iki yoldan kontrollu bir araştırma metodu hazırlayın. Beş, delilleri veya "işlenmemiş mûtalar"ı toplayın ve kaydedin. Altı, bu işlenmemiş mûtaları manalı bir ifadeye sokun. Yedi, doğru görünen bir teze varın. Şayet tez doğru ise, ondan hareket ederek önceden görüşlerde bulunulabilir. Sekiz, doğruluğu sabit olan tezi, eğer ilimde yeni bir bilgi ise evvelce teessüs etmiş bilgilerle birleştirin. Benim giriş mahiyetindeki ders kitabımdan alınan basitleştirilmiş izahın ve biyologun daha âlimane olan izahının ilim adamı olmayanların kafasını karıştırmaktan başka bir işe yaramıyacağıma kaniim. Hatanın büyüğü, birlikte ilim tarihini mümkün kılmış olan birbirine yakından bağlı iki faaliyetin temyiz edilememiş olmasıdır. Galileo zamanından beri tabii ilimlerde yapılmış olan ilerlemelerin seyrini incelediğime göre olan bitenler esas itibarile şudur. San'at erbabının ve hünerli işçilerin tabiatla uğraşma metodlarını mükemmelleştirmelerine yarıyan eski bir araştırma vetiresi yavaş yavaş, o zamana kadar matematiğin karakteristiği olan düşünme tarzı ile birleşmeğe başladı. Diğer bir ifade ile insan faaliyetinin 16. asra kadar ayrı kalan iki kolu birleşti. Bunlar Euclid geometrisinin temsil ettiği mücerret muhakeme ile nesiller boyunca maden cevherinden maden elde etme metodlarını ıslah etmiş olan metalürjistlerin çalışmalarında örneğini bulan tecrübelerdir.

Mücerret muhakemeye yakından bağlı olarak filozofların kâinatın mahiyeti hakkında geniş spekülâtif fikirleri vardır: Aristo'nunki Orta Çağda hâkim olanı idi. Democritus'un ismine izafe edilen ona rakip bir tasavvurî şema hiçbir zaman büsbütün gözden kaybolmadı. Bu düşünce yolunu takip edenler dünyanın zerreciklerden veya atomlardan tereküp ettiğini tahayyül ettiler.

"İlmî metod" un alışlagelen tasvirleri hakikatte bir kimsenin muayyen bir amelî san'atı islah edebilmesine yarayan çok mahdut usullerin tasvirleridir. Gerçekten, bu tasvirlerden herhangi birini alacak olursak bu mekanikleşmiş devirde insanın evinde karşısına çıkan amelî problemlerden herhangi birine tatbik edebiliriz. Biyoloğun o kadar ihtimamla ileri sürdüğü sekiz merhaleyi evde elektrik ışığında zuhur eden bir ârizaya tatbik ediniz. Muhakkak ki ortada gayri muayyen bir vaziyet mevcuttur — bozuk olan bir şey var. Problem özü ile alâkalı bir şekilde ifade edilebilir: Düğmeyi çevirdiğimiz zaman ışık gelmiyor. Açınca ışığın yanması için değiştirilecek olan nedir? Çalışma faraziyesine gelince, birincisi belki de ampulün yanmış olduğudur. Araştırma metodu aşıkârdır. Bir başka ampul takarak denersiniz. Burada kontrol tecrübesi uygun bir duyda ikinci ampulün ışık verdiğini görmektir. Doğru çıkan bir teze ulaşırsınız ve yeni bilgi, evvelce sahip olduğunuz bilgiler içerisinde kolayca yerini bulur. Tecrübenizle sigortanın atmış olmasının daha muhtemel olduğunu bilerseniz bu halde başka bir çalışma faraziyesi ortaya koyarsınız ve aynı devre içindeki başka bir düğmeyi çevirerek teste tâbi tutarsınız. Kısaca, ilmî metod denilen şeyin çoğu, hususî bir amelî problemi halletmeye yöneltmiş aklî tecrib veya iyi tertip edilmiş araştırmadan ibarettir.

Birçok öğretmenler talebelerine ilmî metodun en nihayeti günlük hayata tatbik edilebileceğini göstermiş ve benim verdiğim gibi misâller vermişlerdir. Fakat bu şekilde bir anlatış zannederim arabayı atın önüne koşmak demektir. Mühim olan nokta, ilim adamının, laboratuvarında, başka bir izafet çerçevesi içerisinde mağara adamına kadar inen itiyatları devam ettirdiğidir. Meselâ ilk cetlerimizden birinin muhtemelen tesadüfî bir müşahededen hareket ederek ateşin muhtelif cins madenler üzerindeki tesirini tecrübe ettiğini ve böylece yavaş yavaş bir maden cevherinden maden elde etme vetiresi geliştirdiğini tahayyül edebiliriz.

Kazanılan bütün bu bilgiler yerinde olarak "ampirik" diye adlandırılır ki, esas itibariyle yemek kitabı malûmatı demektir. John Tyndall,

popüler mahiyetteki meşhur bir makalesinde¹ şöyle yazmıştı: “Şimdiye kadar bira imalâtçılarının san’at ve amelîyeleri tabibinkine benzerdi. Her ikisi de ampirik müşahedeye istinat etmekteydi.” (İktibas ettiğim şu sözleri “ampirik” kelimesini ne mânada kullandığımı göstermek için veriyorum.) “Bununla vâkıaların onları izah eden ve insan zihnine onlar üzerinde basiretli bir hâkimiyet kazandıran prensiplerden ayrı olarak müşahedesi kastedilmektedir. Bira imalâtçıları uzun tecrübelerle muvafakiyetin sebeplerini değil, şartlarını öğrenmişlerdir. Fakat izah edilmemiş müşküllerle mücadele etmek mecburiyetinde kalmışlardır ve hâlâ da öyledir.

Tyndall’in yazdığı sıralarda şarap yapma ve bira imal etme san’atının ampirik olduğu söylenebilir. Pasteur’ün ve ondan sonra gelen mikrobiologların ve kimyacıların çalışmaları ampirizm derecesini epeyce azalttı. Hattâ bugün bile bu sanayi sahalarında sadece tecrübeye dayanan, kimya yahut biyoloji teorilerine ve mefhumlarına izafe edilemeyen bir çok usuller vardır. Muayyen bir amelî san’atı veya bir ilim kolunu ampirizm derecesini tâyin ederek karakterize etmek mümkündür. Eğer bir kimse ampirizm derecesi çok az olan bir faaliyet bulmak isterse surveyanın çalışmasına bakmasını tavsiye ederim. Optik ilmi çok önce gelişti; öyle ki matematik formüllerle aynaların ve adeselerin biçimlerini hesap etmek ve bir surveyanın aletlerinin optik aksamını inşa etmek mümkündür. Bundan başka, Euclid geometrisi surveyanın müşahedesi için matematik bir istinat noktası temin eder. Bunun için surveyanın çalışmaları ampirizm derecesinin esas itibariyle sıfır olduğu bir tatbiki ilme örnektir. Mikyasın diğer ucuna usta bir ahçının yaptığı işi koyabiliriz. Zira proteinlerin, yağların, karbonhidratların kimyası hakkındaki bütün bilgilerimize rağmen gene de güzel bir sos veya güzel bir tatlının tarifnamesi tamamiyle ampiriktir.

Bu ampirizm derecesini bu konferanslar boyunca tekrar tekrar kullanacağım. Bu sefer ilim adamı ile mucidin çalışması arasında bir bağ kurmak için kullanıyorum. Ondokuzuncu asırda mucidin büyük bir heyecanla el üstünde tutulduğu günlerde onun sahip olduğu ilmî unsurlar nisbeten iptidai idi ve o bunlarla çalışarak çok az matematik yahut teori yardımı ile yeni bilgiyi son derece ampirik birtakım usullerle tatbik mevkiine koyabilmekte idi.

1) Essays on the Floating-Matter of the Air in Relation to Putrefaction and Infection. (London: Longmans and Co., 1881), adlı kitabda neşredilmiştir. sh: 238.

Daha önce cemiyetle ilim arasındaki münasebetin yeni ve inkılâb yaratan veçheleri üzerinde durmuştum. Halkın ilim adamının bugün mucidin yerini almakta olduğunu görmeğe başladığına işaret etmiştim. Son derece muğlâk matematik teoriler üzerinde çalışan "uzun saçlı" profesörler atom bombasının hayret verici inkişafında mühim bir rol oynamışlardır. Bundan başka halk diğer sahalarında da ampirizm derecesinin azalmasını yani teorinin pratiğe tatbikinin tabiatın fiilen kontrolünde muazzam hissesi olduğunu idrak etmeye başlamaktadır.

Yeni teorilerin mühim bir rol oynadığı inkişaflarla esas itibariyle ampirik usullere dayanan inkişaf arasında ayrılığı tebarüz ettirirken modern ilmin bütün gelişmesi boyunca süregelen bir değişmeye belki tam hakkını vermedim. Teoriyi işe karıştırmaksızın ampirik usulleri ıslah etme yollarının bulunduğunu öğrendik. Atölyesinde çalışan son asrın mucidi ameliyenin bir merhalesini daha mükemmel bir hale getirebilmek için az çok kararsız bir şekilde önce bu usulü sonra şu usulü dener. Zira kendisini tenkit edecek kimse yoktur. Şayet metodları müessir olmaktan uzaksa bu kendisinden başka kimsenin karışacağı bir iş değildi. Fakat icadın yerini ilim adamlarının laboratuvarlardaki çalışmaları alınca, kendini tenkidin yerini grup tenkidi aldı. Halk muayyen bir problemin mümkün merteye sür'atle halli icabediyorsa her tecrübeye ait dakik müşahedelerin kaydedilmesi lâzımgeldiğini anladı. Bundan başka deneme ve yanılma usullerinde bile iyi tertiplenmiş olanla nizam-sız ampirizm arasında fark vardır. Eve ait şu basit, elektrik ışığındaki ârızanın tesbit edilmesi misâlini alınız. Evvelâ mahdut bir çalışma faraziyesini sonra bir diğerini sistematik olarak teste tâbi tutan usulleri ve diğer taraftan maksatsız olarak aynı denemenin müteaddit defalar tekrarlandığı karmakarışık çalışma metodlarını gözönüne getirebiliriz.

Ekseriya ilmî metod diye tarif edilen şey iyi tertiplenmiş, sistematik hale konmuş ampirik¹ bir araştırmanın tasvirinden başka bir şey değildir. Sistemantik veya iyi tertiplenmiş ampirik araştırmalar ilmin terakkisinde bir unsurdur; diğer unsur büyük çapta çalışma faraziyeleri hizmetini gören yeni mefhumların, yeni tasavvurî şemaların kullanılmasıdır. Ancak teorik unsurun işe karışması ile ampirizm derecesi azaltılabilir. İlim ancak geniş mânâ ve ehemmiyetteki yeni fikirlere istifade ederek ilerlemiş-

1) Bu konferansları okuyacak olan herhangi bir filozof "ampirik" ve "ampirizm"i daima alıştığından başka bir mânâda kullandığını görecektir. Bu kelimeleri ilim adamlarının umumiyetle kullandıkları mânâda kullanıyorum

tir. Bunlar, arzın tazyik icra eden bir hava denizi ile gevriili olduğu telâkkisi, ışığın her yanı kaplayan esir içindeki ihtizazî bir hareket olduğu, maddenin mürekkep cisimler teşkil etmek üzere muayyen nisbetlerde birleşen atomlardan tereküp ettiği şeklinde yahut Newton kanunlarının tazammun ettiği nev'iden fikirlerdir. Modern ilmin ilerlemesinde esas unsur böyle teorik telâkkilerle san'at erbabının tecribeleri arasındaki karşılıklı tesirdir. Böyle bir karşılıklı tesir yoluyla ilim adamları birbiriyle irtibatlı mefhumlar ve tasavvurî şemalardan müteşekkil bir bina kurmuşlardır.

Aşıkâr olan şeyler üzerinde beyhude durmaksızın tekrarlayayım: amelî san'atlarda iyi tertiplenmiş ampirik usullerle büyük terâkkiler yapmak mümkün olmuştur. Bu kabil usuller hâlâ hemen hemen bütün tatbikî ilim kollarında kullanılmaktadır. Meselâ metalürjide ve organik kimyada ampirizm derecesi hâlâ yüksektir. Fakat son üçyüzelli senedir fizik, kimya ve biyolojinin terakkisinde yeni mefhumların ve geniş tasavvurî şemaların doğuşu esas olmuştur. Bu ilimler gittikçe daha tatminkâr teorilerle mücehhez olunca bu ilimlerle alâkalı san'atlarda ampirizm derecesi azaldı. Netice itibariyle bu amelî cehitlerde surveyanın giriştiği işlerdeki önceden görüşlerin doğruluğuna erişmek imkânı gittikçe arttı. Teorik ilimdeki ilerlemenin amelî değeri işte buradadır. Bilhassa son yüzelli senelik tarih saf ilimde ilerlemeler yapılıncaya doğan neticeleri göstermektedir. Ampirik müşahedelerle münasebete getirilebilen yeni prensipler ortaya çıkıyor. Bu sebeplerdir ki amelî san'atlarda yapılan şeyleri evvelce olduğundan çok daha doğrulukla kontrol etmek ve ticarî bir madde imâl etmek üzere geniş mikyastaki bir amelîyenin neticesini önceden kestirmek mümkün olur.

Bu hususta John Tyndall'ın mütalâa ettiği tatbikî biyolojide olduğundan daha iyi misâl bulunamaz. Tyndall'ın içki imâli gibi bir amelî san'atla alâkalı sözlerine işaret etmiştim. İçki imalâtçısının, san'atı tamamıyla ampirik müşahedeler üzere kurulu olduğuna müddetçe neden ilerlemediğini izah ederken şöyle demişti: "Fakat izah edilmemiş müşküllerle mücadele etmek mecburiyetinde kalmıştı ve hâlâ da öyledir. Gösterdiği ihtimam faydasız kaldı; birası ekşidi veya bozulma ve ağır zayıat devam etti. Bunun sebebi tâyin edilemiyordu. Sebep, tabibin ve içki imalâtçısının şimdiye kadar mücadele ettikleri, ancak yeni araştırmaların meydana çıkararak yok edilmeleri için yol hazırladığı gizli düşmanlardır. Bu araştırmalar tahammür hakkındaki tetkiki ile Louis Pasteur tarafından temellendirildi. Pasteur yaşayan mikroorganizmaların içki imalâtçısının

mevcudiyetini bilmeksizin mücadele etmiş olduğu “gizli düşmanlar” olduğunu gösterdi. Bu bilgi Pasteur’un geniş çaptaki çüretli bir çalışma faraziyesinin neticesiydi. Yani tahammür ve taaffün mikroorganizmaların gelişmesi neticesinde olmaktadır. Pasteur teorisi sayesinde bütün tahammür sanayilerindeki ampirizm derecesini azaltmış oldu. Bugün Pasteur’un çalışma faraziyesini sağlam bir prensip olarak kabul ediyoruz. Yiyeceklerle alakalı işlerdeki bütün usullerimiz bu fikrin doğruluğuna istinat etmektedir. Bundan başka bu teori veya prensip tıbda ve hıfzıssıhhada esaslı bir yer tutar. Teorinin pratiğe neler temin edebileceği hususundaki bu misâl üzerinde daha fazla durmağa lüzum yoktur.

Tatminkâr bir teoriye sahip olmamanın hayret verici neticelere sevkettiği bunun aksi bir vaziyeti anlatayım. Canlı uzviyetler üzerinde kimyevî maddelerin tesiri meselesine işaret edeceğim. Kimyacıların yeni maddeler yapma yolunda sayısız tecrübelerine ve eczacıların onları hayvanlar ve insanlar üzerinde teste tâbi tutmalarına rağmen muayyen yapıdaki kimyevî bir maddenin bir insan veya bir mikroorganizma üzerindeki tesirini önceden kestirmek imkânsız gibidir. Halbuki iyi bir teori insanın bir maddenin molekül yapısını kaydetmesine ve bu yapıdan, mürekkep maddenin tesirini önceden hesap etmesine imkân verirdi. Böyle önceden görüşler bugün ancak çok dar hudutlar dahilinde ve muayyen sınıftan maddelerle mümkündür. Ve burada bile korelasyon esas itibariyle ampiriktir. Elimizde ilâçların tesiri hakkında geniş şümulü hiçbir teori yok. Ancak son beş altı sene içinde kimoterapinin bir ilim olabileceği ümidi doğmuştur.

Hülâsaten tekrarlayacak olursak mucit esas itibariyle bir ampirist idi. Mahir san’at erbabının an’anesini devam ettirmiştir. Bugün onun yerini ilim adamı ve mühendislerden müteşekkil topluluklar almıştır. Mühim bir derecede onlar da aynı şekilde ampirik olarak çalışıyorlar; fakat usulleri sistematik ve iyi tertiplenmiştir. Tecrübe disiplini içinden geçmişlerdir. Hemen hemen teorinin girdiği her sahada ampirizm derecesi azalmıştır. Sanayi ve tıbda ilim adamlarından müteşekkil topluluklar hem ampirizm derecesini daha çok azaltmak hem de bugünkü durumuyla ilmî teorileri tatbik etmekle meşguldürler. Bütün bunlar teşkilâtli bir içtimaî teşebbüs haline gelmiştir. Sosyolojik bir hâdise olarak modern ilim dikkatle tetkik edilmeye lâyıktır. Ziraat, tıp, hıfzıssıhha ve ham maddelerin istihsali ve sanayide işlenmesi sahalarına hep deneme ve yanılma suretindeki tecrübelerine yardımcı olacak modern aletler kullanan iyi yetişmiş ampiristler iyice nüfuz etmiştir. Kısmı azamiyle bunların

ilmi ilerletmekteki yani yeni teoriler geliştirmek ve bu teorileri tecrübe ile teste tâbi tutmak hususundaki başarıları herkesce görölmüştür. İlmî cemiyetlerle ilmî jurnaller onların birbiri ile haberleşmesini mümkün kılmaktadır. İlim adamlarının haberleşmelerini tahrip mânâsında ilmî araştırmanın içtimaî mahiyetini yıkınız, ilmin terakkisi hemen hemen kesilir. Bu vakiyaya bakarak insan gizli askerî araştırmalara ve inkişaflara sarfedilmekte olan büyük meblâğların neticeleri üzerinde derin derin düşünmelidir: İlmî mümkün kılan an'aneleri tehdit etmeksizin ilmî insan gücünün bu gayrî tabii ilmî çalışmalarda daha nekadar zaman kullanılabileceğine insan şaşmaktan kendini alamaz.

İlim tarihi hakikaten inkılâb yaratan ve mühim ilerlemelerin ampirizmden değil fakat, yeni teorilerden geldiğini, her türlü şüpheden uzak olarak gösteriyor. Bu teorilerin tekâmülü de, geçmişte, neticelerinin serbestçe münakaşasına dayanmıştır.

Fakat ilmî bir teori, bir keşif haritasının ilk takribî hali bile değildir; o bir inanç değil, bir hareket hattı - ilim araştırıcılarının insan faaliyetine temin ettikleri tutumlu ve verimli bir rehberdir.

Haksız bir şüphencilik göstermiş olmamak için yeni fiziğin fizik ve kimyanın eski tasavvurî şemalarından bazılarını ne kadar az değiştirmiş olduğuna işaret edeyim ve yeni fiziğin tecrübeler vasıtasıyla ne mükemmel bir hareket hattı olduğunu ispat etmiş bulunduğunu tebarüz ettireyim. Bir çoklarını rahatsız eden şey, ilim adamını bir yerin haritasını yapan bir kimseye benzettiğimiz zaman çıkan güçlüklerdir. Bir tarafta ışığın intikâli kanunlarının dalga teorisi şeklindeki ifadesi, diğer tarafta ışığın intışarı hakkında zerrecikler teorisi olmak üzere iki tasavvurî şemanın birbirine bu kadar aykırı görünmesi, fizik ilimlere maddenin "gerçekte" nasıl "inşa edildiği" hususunda gittikçe derinleşen bir izah diye bakanları şaşkına çevirmektedir. Öyle görünüyor ki, modern fizikçi, sanki uzaktan belli belirsiz görünen renkli sahaların kayalarla mı yoksa ağaçlarla mı kaplı olduğunda kararsız olan, oraya vardığı zaman ise her ikisinin de gerçek olduğunu gören bir kâşif gibi telâkki ediliyordu. Ama bu hatalı bir benzetmedir. Artık fizikçinin uzaktaki odaya asla ayak basamayan bir kâşif durumunda olduğunu söylemek çok daha yerinde olur. Kısacası, bir harita ile ilmî bir teori arasındaki münaseletin esası yoktur.

Bu konferanslarda müdafaa ettiğim görüş tarzına yapılabilecek bir itirazı bu münasebetle kısaca gözden geçirelim. Eğer bir ilmî teori kâina-

tın bir parçasının bile haritasını vermiyorsa, deniliyor, saf ilim bir oyundan başka bir şey değildir. Ve bundan hareket edilerek itiraz şöyle devam ediyor: öyleyse ilim ancak amelî sanatlara tatbik edilmekle değerini bulur. Bu kabil fikirler ileri sürenlere verilecek cevap, onlara matematikçilerin, ressamların, şairlerin, ve müzik kompozitörlerinin eserlerini hatırlatmaktır. Kanaatımca, son üçyüz elli senede meydana getirilen teorilerin mânası tarihin büyük devirlerinde yaratılmış sanat eserlerinin mânasının aynıdır. Zira ilim adamlarının çoğu için çalışmalarının değeri yaratıcılıktan duydukları hazdadır. Onları harekete getiren halet bir sánatkâra ilham veren muhayyile kudretine çok yakındır. Bir dereceye kadar bugün hemen hemen herkes geçmişin muvaffakiyetlerini yaratıcı çalışma âleminde görerek alkışlıyor ve muvaffakiyet derecesini maddî ölçülerle ölçmüyor. Aynı şekilde, ilmin 1600'den 1950'ye kadar olan ilerlemesi istikbalde, tamamıyla yaratıcı ruhun bir zaferi, beşer ırkına mensup olmakla bizi iftihar ettiren insanların engin kudretlerinin bir tezahürü olarak görülebilir.

Bütün ilmî teorileri birer hattı hareket düstûru olarak görenlerimizin şüpheciliğine bir ikinci itiraz, görüşümüzün geçici bir sosyal hâdise olduğudur. Şimdi ilmektepte bulunan çocukların olgunluk çağına geldikleri vakit bize hiç de öyle görünmeyen kâinat hakkındaki bir izah şemasını gayet tatminkâr bulabileceklerini kabul etmek lâzımdır. Muhakkak ki, arada kuvveti nakledecek herhangi bir vasat olmaksızın tesirini icra eden bir cazibe kuvveti mefhumuna insanlar alışmaca kadar nesiller geçti. Muhakkak ki, 2052 senesinde izafiyet ve quanta mekaniği bugün ilmin heyeti umumiyesi içinde ona verilen mevkiden çok farklı bir yer işgal edecektir. Bu yeni fikirler devrin kültür mayasına karıştığı zaman ilmin, kâinatın yapısı hakkında bir araştırma olduğu anlayışı insanların kafasında bir kere daha, kuvvetle yerleşebilir.

Maamafih istikbal hakkında görüşüm daha başka. Bana öyle geliyor ki çok muhtemel olarak, vasat vatandaş ilim hakkında, alâkalılara elli sene evvel verilen görüşlerden büsbütün farklı şekilde düşünmeye başlayacaktır. Şayet haklıysam, ilmi, yirminci asrın son derece sanayileşmiş cemiyetinin kültürüne sindirmek için, ilmî teorileri insan faaliyetine birer rehber olarak görmeli ve böylece onları aklıselimin daha ileri bir şekli diye kabul etmeliyiz.