

Dünyada neler oluyor?



«Bilim ve tekniğin getirmiş olduğu devrim, birçok yönden 150 yıl önce İngilterede meydana gelen endüstri devrimine hayret verecek şekilde benzemektedir. Acaba ondan birşeyler öğrenemez miyiz?» Bu soruyu soran Prof. Dr. Goldman halen Amerikan Xerox Şirketinin Genel Müdür Yardımcısıdır, bundan önceki son görevi Ford Motor Kumpanyasının bilimsel laboratuvar müdürlüğü idi. Okuyacağınız yazı onun zevkli idare ve teknik konusunda verdiği bir konferansın «Science Journal» dergisi tarafından özetlenen kısmının çevirisidir.

ENDÜSTRİDEKİ İKİNCİ DEVRİM

TÜRKİYE BİLİMSEL ve TEKNİK ARAŞTIRMA KURUMU KÜTÜPHANESİ

J. E. GOLDMAN

Bugünün cemiyeti bundan 25 yıl önce daha mevcut olmayan birçok mamul, makine ve işlemlerden meydana gelmiştir. Tanınmış General Electric Kumpanyasının Genel Müdürü geçenlerde, Kumpanyası tarafından bugün yapılan birçok mamulün bundan yarım yüzyıl önce kimsenin bilmediği şeyler olduğunu söylemişti. Bu mamullerin, işlem veya makinelerin yapılmasına imkân veren bilim ise 50 veya 100 yıl önce bilinen şeyler değildi; hatta bu bilimin içindeki bazı dallar henüz 10-20 yaşındadır. Misal olarak kompüteri ele alalım. Onun bizim cemiyetimize etkisi çok büyük olmuştur. Kompüter, elektromanyetik sistemler, hızla dönen bantlar, manyetik pikaplar, demirden bellekler, transistör işlemleri ve Boale'in cebirinin bir araya gelerek meydana getirdikleri, tam olmamakla beraber hemen hemen insan beyni ile rekabet edilecek, müthiş bir makinedir. Magnetik pikap ta eskiden Faraday tarafından bulunan bir bilime dayanır; eski bilim. Öte yandan demir çekirdek, veya bilgileri işleyen ve sistemin çalışmasını sağlayan parça ise, daha henüz 25 yaşındadır. Son zamanlarda insanlar optik sinyallerin depolanması metodlarını araştırıyorlar, bunun için laser ışınından faydalanıyorlar ki, bu bilim dalı ise henüz on yıllık bir geçmişe sahiptir. İşte böylece bilimin piyasaya doğru ilerlediği bütün bir spektrum ve zaman tarifesi vardır. Bu süreç acaba ne kadar iyi anlaşılmalıdır?

Benim deyime göre ikinci devrimi anlaya-

bilmeye çalışmanın bir yolu birinciye geri gitmektir. İnsanın aklına şöyle bir soru gelebilir: İngilteredeki devrim nasıl oldu da Fransada büsbütün başka şekilde oluştu? Endüstri devriminin meydana geldiği sırada Paris bütün dünyanın fikir merkeziydi. Matematik, bilim ve felsefe ile ilgili büyük yeni fikirlerin hepsi Fransadan geliyordu. İngiltereden değil. Peki o halde İngiltere nasıl oldu da, endüstri devrimini yapan ilk memleket oldu? Bana kalırsa bunun nedeni, Fransada olmayan bazı karşılıklı etkenlerin İngilterede bulunmasıydı. Bu ayrıntılı etkenleri sayarsam, onlar birçok kimselere yabancı gelmeyecektir, çünkü bildikleri şeylerdir ve bugün yeni teknik devrim konusu tartışılırken ortaya çıkarlar.

Bunlardan birincisi İngilterede hazır sermayenin bulunmasıydı. Londra bankacılığın ve bankacıların merkeziydi, sermayesini dünyanın en ücra köşelerinde çalıştırmasını öğrenmişti ve kâr sağlamaktan başka da ne yaptığını pek bilmiyordu. Bu tip bankerler kredilerini ne şekilde kullanacakları hususunda bir parça daha geniş fikirlidirler. Kısacası Lloyd şirketinde oturan bir adam için Hindistandaki bir baharat çiftliğiyle orta İngilteredeki bir buhar makinası fabrikasının pek farkı yoktu. Böylece bankerler oldukça tehlikeli işlere para yatırımağa alışkındılar.

İkinci önemli bir etken de İngiliz sahnesi-

nin hareketli, eğitilebilen, ortama uyabilen ve becerikli bir iş gücüne, işçi kadrosuna sahip olmasıydı. Bunun anlamı şuydu: önceden bu işte yetişmiş kimse bulunmamasına rağmen insanları bu yeni işe çekmek bir mesele yaratmıyordu. Üçüncü etken de gerek bölgesel ve gerek deniz aşırı uygun pazarların mevcut olmasıydı. Dördüncü olarak da geniş bir ulaştırma ve haberleşme sistemi sayesinde, fazla bir gecikmeye uğramadan insan ve fikir ithali, bilgi değiş tokuşu ve nihayet üretilen mamulün piyasaya gönderilmesi kolaydı. Bütün bunlardan daha önemlisi ve sonuncusu her ne pahasına olursa olsun iş yapmak isteyen girişken bir girişim ruhunun bulunmasıydı. Fransız dostlarımızın beni affedeceklerini umarım, fakat Fransızlar piyasada hiçbir zaman girişkenlikleriyle tanınmış değildiler, belki hakları da vardır. Öğle yemeğinde bir şişe şarap içme alışkanlığı genellikle iş adamlarında, akşam yorun eve gelip Martini veya biralarını içen ve istirahatı çakilen insanlarda olduğu kadar yeni ülkeleri fethetme eğilimini kamçılar.

Şimdi gözlerimizi yeni bilimsel devrime çevirirsek, İngilterede 18 ve 19. yüzyıllarda meydana gelen endüstri devriminde katalizörlük eden etkenlerin hepsini aynıyla bugün karşımızda görürüz, ve ben aynı prensiplerin —hatta aynı sosyal ortamın— hemen tamamıyla Atlantik'in öteki tarafına geçtiği ve bugün Birleşik Devletler cemiyetinin içine yerleştiği kanısındayım. İlk olarak Birleşik Devletlerde bugün her işe girmek tehlikesini göze alan geniş bir sermaye bolluğu vardır, orada yeni bir fikri işlemek üzere bir şirket kuran herkes pazar yerine gidip istediği sermayeyi bulabilir. Bu adeta ifrat dereceye varan bir şeydir. Aslına bakılırsa, bu bir hatadır ve bankacılar bundan üzülmeğe başlamışlardır, zira bu şekilde örgütlenmiş şirketlerden birçoğu sonunda iflâs etmişlerdir. Buna rağmen Amerikada birçok zengin insanlar, bankalar, sigorta kumpanyaları ve daha başka kredi kaynakları paralarını yatıracak yeni alanlar aramaktadırlar ve hepsi de IBM veya Xerox gibi dev teşebbüsleri finanse etme rüyasını gerçekleştirme azmindedirler. Bugün Amerikada yeni yaratıcı fikirler için sermaye bulmak çok kolaydır, özellikle teknik yeniliklerle ilgili fikirler için. Bütün yapacağınız şey ileri Bilim Ortaklığı falan gibi ilginç bir ad bulmaktır, ondan sonrası basittir, isterseniz bir kurşun kalem yapıp, yine de milyonları alabilirsiniz.

İkinci etken de —ki bu benim hareketli, becerikli ve eğitilebilen bir işçi kadrosu dediğim şeydir— Amerikada İkinci Dünya Savaşından sonra bilim ve tekniğe karşı artan ilgi ve sevgi sayesinde burada tamamiyle mevcuttur. Birdenbire piyasaya iyi eğitim görmüş fizikçiler, kimyacılar, elektrik ve makina mühendisleri döküldüler, hatta bunlardan bazılarının ticaret alanında geniş tecrübeleri de vardı ve bunlar girişken endüstri tiplerini meydana getiren ve büyümelerini teşvik eden iş güçlerini geliştirdiler. Bilimsel endüstri devriminin oluşmasının başka bir sebebi de bu ortamda asıl piyasalama sürecinin kendisinin yeni bir şey olmasıydı. Mesela Xerox kopye baskı) işlemi yalnız önemli teknik bir buluş değil, aynı zamanda çok akıllıca bir piyasa yeniliğidir. Kompüter piyasası da benzer bir örnektir. 20 yıl önce kompütere satış yönünden bakan kumpanyalar ve tahminciler onun hiç bir zaman başarıya ulaşamayacağını söylemişlerdi, fakat IBM Kumpanyası ve daha birkaç küçük şirket piyasanın açık yerlerini izlediler ve «eğer biz bu piyasa için birşeyler yapabilirsek, müşteriler nasıl olsa bizim kapımıza giden yolu bulurlar» dediler. İşte böylece yeni endüstri devriminde ticaretin rolü piyasayı önceden tahmin etmek ve yeni piyasalar yaratmaktır. Bir bütün olarak bu yeni devrimden önce iş âlemi bunu yapmakta çok çekimser davranıyordu.

Buna ek olarak bir de suni piyasalar vardır, bunlar hazır bir müşteri tarafından yaratılır. Birleşik Devletlerde bu uzay, savunma ve atom enerjisi ile ilgili fonlarını harcayan Hükümettir, bunların her üçü de teknik temellerle ilişkisi olan alanlardır. Savunma, uzay ve atom enerjisi ile ilgili harcamaların yaptıkları şey, normal olarak bir endüstri teşebbüsü için içinden çıkmakta güçlük çektiği zaman Hükümetin, yeni buluşların veya geliştirmelerin hemen hemen tamamıyla özel sektör tarafından yapılmış olmasına rağmen, onları deneyecek hazır bir piyasa sağlama-sından ibarettir. Kompüter bu şekilde gelişti, transistör bu şekilde gelişti, yeni mikroelektronik bu şekilde gelişti, transistörün üçüncü ve dördüncü kuşağı da aynıyla bu şekilde gelişmektedir.

Endüstri devriminin dördüncü faktörü ulaştırma ve haberleşme sistemleridir. Kanaatimce Birleşik Devletler dünyanın en iyi telefon sistemine sahiptirler, fakat haberleşme sistem-

lerinin ruhu, teknik ve kullanılan malzemeden çok daha önemlidir. Burada bilgilerin serbest bir alışverişi vardır, gerçi bu İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra bazı politik nedenlerle kısıtlanmıştır, fakat son 10, 20 yıldan beri bilginin serbest akımını durduran hiç bir şey olmadı, hiç olmazsa bilginler arasında. Bu bilim endüstriyel sistemin içine soktuğu bir şeydir, çünkü bilginler bir yerde kapalı bırakılamazlar, onlar birbirleriyle konuşmak, birbirlerine karşı dürüst davranmak zorundadırlar ve bu yüzden kendi müesseselerine karşı da dürüst davranırlar. Belki bilginlerin çeneleri dedikoduca yaşlı kadınlardan bile daha düşüktür. Eğer bir sır saklamak istiyorsanız, bir kadın gurubuna söyleyin, fakat sizin bir bilgine ondan bahsetmeyin. J. R. Oppenheimer bir gün «bilginlerin arasındaki dedikodu, onları yaşatan kandır», demişti.

Önuncu olarak şahsi teşebbüs ve heyecan ruhu gelmektedir. İyi veya kötü, Amerikan ekonomik sistemi İngiliz sistemine göre geleneklere daha az bağlıdır. Orada bilimin piyasaya dökülmesi ayıp bir şey değildir. Halbuki bir vakitler, ben bunun bugünde böyle olduğundan şüphe ediyordum, İngiltere de bir bilginin ticarî bir teşebbüsle ilgisi olması bir parça haysiyet kırıcı bir şeydi. Yeni doktorasını yapmış bir gencin bir işe girerken yapılan mülâkatta ne kadar kızarıp bozulduğunu, fakat daha iyi bir iş bulur bulmaz az bir zaman sonra ondan ayrıldığını görürüz. Aslında en ilginç ve şaşırtıcı olan şey bu ruhun eğitim müesseselerine de girmeğe başladığıdır. Birleşik Amerikada Kaliforniyadaki Palo Alto bölgesiyle Boston çevresindeki 128 sayılı karayolu bölgesinin böyle büyük ekonomik merkezler haline gelmesinin sebeplerini Palo Alto'daki Stanford Üniversitesinin ve Boston dolaylarındaki MIT'nin bu ruhu çok eskiden benimsemiş olmalarında buluyorum. Gerek bu üniversitelerin kendileri ve gerek üniversite idareleri fakültelerinin özel şirketlerle işbirliği yapması hususunda çok toleranslı ve ilerici bir görüşü benimsemişlerdir. Hatta MIT ile ilgili şöyle bir tekerleme vardır: «orada profesör olursunuz, adınızı kapının üzerine yazırlar, siz haftada bir saat talebelerinizi görmeğe gelirsiniz ve geriye kalan zamanınızı 128 sayılı karayolu bölgesinde laboratuvarınızda yaptığınız yeni buluşları uygulamak üzere kurulan bir şirketin gelişmesine yardım ederek birkaç milyon dolar kazanırsınız.» İşte büyük bir bilgin veya ekonomist için bir eğitim müessesesini daha muteber

bir yer yapacak şekilde para kazanmasını sağlayacak bir hale getirmek, bundan birkaç yıl önce Akademik çevreler de tamamiyle kaçınılacak bir şeydi.

Bilim ekonomik gelişmeyi sağlamak üzere piyasaya nasıl itikal eder? Bu hususta tamamiyle ters örnekler bulunmasına rağmen, benim inancımın göre yeni buluşlar için en büyük katalizör tam anlamıyla Amerikan olmayan, fakat Amerika'ya benimsenmiş ve alışılmış bir müessesedir: modern endüstri araştırma laboratuvarı. Bu gerçek bir sürpriz değildir, çünkü bir endüstri firması memleketin mikroskopik bir parçasıdır. Aslına bakılırsa Amerika ve İngiltere'deki birçok büyük endüstri firmaları, birkaç daha fazla gelişmiş ülkenin dışında, bütün öteki memleketlerin «gayri safi milli hasılası»ndan daha büyüktürler. Ford Motor Kumpanyasının yıllık geliri mesela Pakistanın gayri safi milli hasılasının yaklaşık olarak üç veya dört katıdır. Ayrıca Ford otomobil yapımından başka, dünyanın üçüncü en büyük cam, yedinci en büyük çelik üreticisidir, elektrikle maden kaplamada dünyada ikinci gelir ve kendi kullandığı bütün boya ve vinilleri kendi yapar. Onun Pakistaninkinden pek başka olmayan bir ekonomi profili vardır.

Bir milletin yeniliklere karşı olan arzu ve coşkusunu karşılayan aynı faktörleri bir kumpanyanın içinde de bulmak kabildir. Meselâ kumpanya içindeki birkaç yeniliği ele alalım. Bunlar seçme örneklerdir, herkes sevdiği misalleri toplayabilir ve hepsi de büyük endüstri araştırma laboratuvarından gelmez. Tabii arada sırada sabahları birdenbire büyük bir esinle uykularından uyanan insanların da birkaç katkısı veya buluşları yok değildir, fakat bu benim ağrıkalamak istediğim şeyi hiç bir şekilde etkilemez. İlk olarak naylonu ele alalım. Tanınmış Du Pont firmasının Dr. W. H. Carothers'ı Harvard Üniversitesinin kutsal duvarları arasından nasıl «kandırdığını», aylığını birkaç katına çıkardığını ve Carothers'ın kendi araştırmalarını yapabileceği kendine özgü bir ortamı nasıl meydana getirdiğini birçok kimseler hatırlar. Çok defa endüstri çevrelerinde yapılan bilimsel çalışma ve araştırmalar akademik sektöre nazaran çok daha verimli olmaktadır ve daha esaslı meyveler vermektedir. Kendisine böyle bir imkân sağlanan bir bilgin, komite toplantılarından, öğretim görevlerinden serbest kalmakta, hatta bugünlerde-

ki öğretmen gösterileriyle ilgilenmekten de kurtulmaktadır.

Aynı şeyler transistörlerin bulunması için de söylenebilir. 1930 yıllarında Bell Telefon Kumpanyası haberleşme tekniğinde bazı yeniliklerin yapılması gerektiği kanısına varmıştı, çünkü 1950 ve 1960 larda vakum tüpleri (lambaları) ile yönetilecek bir haberleşme sistemine artık güvenilmezdi. Fakat bu yeniliğin, J. Bardean ile W. H. Brattain tarafından bulunan transistörün, esas parlak fikri Belle Telefon laboratuvarlarından değil, Perdue Üniversitesinden geldi. Bardean ile Brattain Perdue Üniversitesinde bu konuda bir çalışma ve araştırma yapılmakta olduğunu haber alır almaz, derhal laboratuvarlarına koşular, kendileri bir transistör yaptılar ve sonucu büyük bir endüstrinin doğması oldu; bunun Japon ekonomisine ne gibi bir etki yaptığını söylemeğe lüzum bile yok. Eindhoven Philips laboratuvarlarındaki bilgilerin ferritleri geliştirmeleri de buna benzeneyen bir hikâyedir. Bu Grenoble Üniversitesinden Louis Neel'in bir buluşuydu ve Phillips'in çok ileri ve geniş görüşlü bilgileri tarafından geliştirildi. Son olarak benim de şahsan ilgili bulunduğum bir gelişmeden, Ford laboratuvarlarında geliştirilen yeni bir bataryadan bahsedeceğim. Ford kimyacılarından biri birgün birdenbire bazı camların sodyumu fazlasıyla geçirdiklerinin farkına vardı ve bir iki gün sonra, hafta sonunda elektrokimyacı olan ve enerji depolama konusuyla ilgili bir arkadaşıyla golf oynamaya gitti. Oyundan sonra arkadaşına yeni buluşundan söz etti, daha orada onlar yeni bir batarya yapmağa karar verdiler ve ertesi sabah da onu yaptılar. Bu yeni bataryanın enerji gücü kurşunoksit akülerinin 15 katı idi ve benim görüşüme göre elektrokimyasal enerji depolamada 30 yılda yapılan en önemli buluştu. Şu ana kadar daha piyasaya çıkmış değildir, fakat birgün çıkacağından hiç şüphem yoktur.

Bu dört misalin birbiriyle müşterek birçok tarafları vardır. İlk önce onların hepsi bilimsel araştırmanın sonucudur. Kökenleri temel bilimdir ve büyük bir kısmı endüstriyle ilgili ve akademik olmayan temel bilimsel müesseselerde dünyaya gelmişlerdir. Bu müesseselerde bilim çok sıkı bir surette teknikle bağlıydı. Onlar geniş oldukları kadar derinlikleri de bulunan müesseselerdi ve orada kimyacılar, fizikçiler, mühendisler, kristalografiler, röntgen uzmanları, beraberce bir ekip meydana getiren her cinsten insanlar

vardı. Bugün herkes tarafından bilindiği gibi üniversiteler değişik disiplinlerin, bilim dallarının hüküm sürdüğü yerlerdir ve bunların arasına sert ve çabukça fikir duvarları çekmek kabildir. Modern endüstri araştırma laboratuvarı bu duvarları başka hiç bir teşekkülün beceremediği şekilde tamamiyle yıkmayı başardı. Verdiğim iki misalde görüldüğü gibi endüstri, dışarıdan bilimsel toplumun bilgisinden derhal faydalanmasını bilmıştır. Son olarak teşekkülün içinde şahsi teşebbüs sahibi insanların bulunmasını buluşta daima karşımıza bir tek adam, birinin büyük bir önemi vardır. Hemen hemen her öncü çıkar, daha başından o fikri düşünmüş ve benimsemiş ve ondan meyve alınca kadar onun yakasını bırakmamış biri. Bazan doğru olmamasına rağmen o onun uğrunda mücadele de eder, yarıdakileri kirar döker, hatta bazan bu yeni fikir herkesin hoşlanmadığı ve alışılmamış bir şeyde olduğu halde. İşte şahsi teşebbüs sahibi bir adam bu demektir.

A caba bütün bu anlattıklarım, sözlerimin başında bir bütün olarak ekonomideki yeniliklerle nasıl bağdaşacaktır? Tabiiyle ekonomi onu meydana getiren endüstri kumpanyalarının toplamından fazla birşey olamaz; eğer onlar bir bütün olarak ekonomiyi yenilemeyi reddederlerse, o zaman ekonomi de durgunlaşır, hamlaşır. Bence bu İngiliz endüstrisinin daha anlamadığı bir şeydir. Ben Ford organizasyonunun bir üyesi bulunduğum sıralarda Avrupa Ford'u gibi gurupların aleyhindeydim ki bu Amerika dışında dördüncü derecede büyük bir endüstri teşebbüsü idi, fakat Avrupada araştırma yapmıyordu. Tabii bunların da istisnaları vardır, ve bunlar da, İngilterede pek rastlanmamasına rağmen, kumpanyanın en yüksek mevkilerine teknik personel getirilmiştir.

Çok sayıda yeniliği isteyen kumpanyaları olmasına rağmen, bir memleket bilimsel devrimi nasıl plânlar? Bana öyle geliyor ki her memleket artık plân yapmağı ulusal bir politika olarak kabul etmiştir, bu dünya piyasalarının ve kendi fonlarını ayıracağı yerlerin «sistem analizinin» yapılmış olması demektir. Bu bir kere yapıldıktan sonra özel sektör de aynı düzeyde para harcamağa başlar, fakat bu tabii biraz zaman alır. 1950 de bir kompütere yatırılacak paranın iyi bir yatırım olacağını hiç bir teşekküle anlatamazdınız, 1970 de ise kompüter almamayı isteyen kim kalmıştır?

Science Journal'den