

TEKNOLOJİNİN EKONOMİ POLİTİĞİ

Doç. Dr. Ergun Türkcan

Bu Kitabın her türlü telif hakkı AİTİA ve yazarına aittir.

Bu Kitap 1981 Mayıs Ayınd Ongun Kardeşler Matbaasında
2000 Adet Basılmıştır.

Kapak Düzeni : **Hayri KAYAMAN**

ANKARA İKTİSADI ve TİCARİ İLİMLER AKADEMİSİ
Yayın No. : 151

EKONOMİ FAKÜLTESİ
Yayın No. : 1981/1

TEKNOLOJİNİN EKONOMİ POLİTİĞİ

Doç. Dr. Ergun TÜRKCAN

AİTİA Ekonomi Fakültesi
Öğretim Üyesi

ANKARA
1981

Bana, on üç yaşımda, bir
«Keşifler ve İcatlar Ansiklopedisi»
armağan ederek, teknoloji dünyasını
ilk kez görmemi sağlayan, babam
Ali Rıza Türkcan'ın
aziz hatırasına...

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
SUNUŞ	XV — XXIV
BÖLÜM I : TABİAT İLE MODERN TARİH ARASINDA İNSAN	1— 28
A. İlk Âletler ve İlk Kültürler	3
B. Uygarlığın İlk Unsurları ve Uygarlaşma Süreci:	7
C. Ticaret Kapitalizmi ve Büyük Coğrafi Keşifler:	20
D. Bilim Devriminin Kökenleri:	24
BÖLÜM II : TARIM DEVRİMİ İLE ENDÜSTRİ DEVRİMİ ARASINDA ADAM SMITH	29— 76
A. Demir Talebinde ve Teknolojisinde Gelişmeler	41
B. Endüstri Devriminde Bilim ve Teknoloji İlişkisi:	57
C. Tekstil Talebinde ve Teknolojisinde Gelişmeler:	60
BÖLÜM III : KAPİTALİST TARIM İLE KAPİTALİST ENDÜSTRİ ARASINDA DAVID RICARDO	77— 94
BÖLÜM IV : SERMAYE İLE İŞÇİ SINIFI ARASINDA KARL MARX	95—118
BÖLÜM V : BİLİME - DAYALI ÜRETİMLE, ÜRETİME - DAYANMAYAN İKTİSAT BİLİMİNİN GELİŞMESİ ...	119—137
BÖLÜM VI : MODERN TEKNOLOJİNİN ÖZELLİKLERİ ve SORUNLARI	128—237
A. Modern Teknoloji Örneği : Elektrik - Elektronik Sektörü	138
B. Araştırma - Yoğun ya da Araştırmaya - Dayalı Sektörler:	147
C. Bilime - Dayalı Faaliyetler ve Araştırma Türleri	169
D. Araştırma Sektörleri ve Araştırma Finansmanı:	171
E. Modern A ve G Sisteminin Ortaya Çıkışı ve Savaşlar:	183
F. Bilim Politikası ve Kalkınma:	196
G. Türkiye'de Bilim Politikası:	219
H. Araştırma Hasılasının Ölçülmesi	239
BİBLİYOGRAFYA	241
KONU VE ÖZEL ADLAR DİZİNİ	251

KİTAPTAKİ TABLOLAR:

TABLO II. 1.: İngilterede Fiyat Artışları (1560-1670) 42

TABLO II. 2.: İngiltere'nin XVIII. Yüzyıl İhracat ve İthalatı ... 51

TABLO II. 3.: İngiltere'de Verilen Patent Hakları (1771-1800) 52

TABLO II. 4.: Pamuk İpliği Üretiminde İşgücü Verimliliği ... 72

TABLO III. 1. a.: İngiliz Ekonomisinin Başlıca Sektörlerinde Gayri Safi Sermaye Birikiminin Muhtemel Büyüklükleri (1770-1835) (Milyon £) 78

TABLO III. 1. b.: Sektörlerdeki Gayri Safi Sermaye Birikiminin, Toplam Sermaye Birikiminin Yüzdesi Olarak İfadesi 79

DİP NOT 3.: Pamuklu Dokumada Buhar ve Su Gücü Kapasitesi 80

TABLO III. 2.: İngiltere'de Sektör Ağırlıklarının Değişimi (1801-1907) 82

TABLO III. 3.: İngiltere'deki Özel Çitleme Yasalarının Sayısı (1760-1810) 85

TABLO III. 4.: İngiltere ve Galler de Çitleme hareketi (1727-1815) 85

TABLO IV. 1.: XIX. Yüzyılda Çeşitli Ülkelerde Toplam (Sabit ve Hareketli) Buhar Makinası Kapasitesinin Artışı 97

TABLO IV. 2.: Dünya Demiryolları ve Buharlı Gemiler Tonajı (1831-76) 98

TABLO IV. 3.: İngiltere'nin Makina ve Demiryolu Malzemesi İhracatı 99

TABLO IV. 4.: İngiltere'nin Pamuklu İhracat, Verileri (1848-1865) 100

DİP NOT 6.: İngiltere'de İhracatın Kompozisyonu (1830-1913) 100

TABLO IV. 5.: İngiliz Pamuk ve Pamuklu Fiyatları (1847-1875) 101

TABLO IV. 6.: İngiltere'de Reel Ücretler 101

TABLO IV. 7.: İngiltere'de İplik ve Dokumada Bütünleşme ve Uzmanlaşma 102

TABLO IV. 8.: İngiliz Pamuklu Endüstrisi (1858-1868) 102

TABLO V. 1.: İngiltere ve Almanya'nın Net Milli Gelirleri İçinde Net Sermaye Oluşumlarının Oranları (1856-1913) 131

TABLO V. 2.: Bazı Avrupa Ülkelerinin Çelik Üretimleri (1880-1913) 132

TABLO V. 3.: Başlıca Sermaye İhracatçısı Ülkelerin Dış Yatırımlarının Ondokuzuncu Yüzyıldan Bu Yana Artışı 133

TABLO VI. 1.: Bazı Ülkelerde Elektronik Sermaye Mallarına Ait Makro Göstergeler (1975 Yılı için) 142

TABLO VI. 2.: A.B.D.'de Endüstriyel Firmaların A ve G Harcamalarına İlişkin Bazı Kritik Veriler (1976-1979) 148—151

TABLO VI. 3.: En Fazla A ve G Harcaması Yapan 10 A.B.D. Firmasının Aynı Dönemde Satışlarının Kârlarının Yüzdesi Olarak A ve G Harcamaları ile İstihdam Edilen Kişi Başına A ve G Harcamaları ... 153

TABLO VI. 4.: A.B.D.'de Endüstriyel Sektörlerin 1979 Yılına Ait A ve G Harcamalarına İlişkin Temel Bilgiler 156—158

TABLO VI. 5.: A.B.D. Endüstriyel A+G Harcamalarının Sektörlere Göre Yüzde Dağılımı (Bazı Sektörler Birleştirilerek) 160

TABLO VI. 6.: A.B.D.'de Endüstriyel Sektörlerde Firmaların Ortalama A ve G Harcamaları (1976-1979) ... 162—163

TABLO VI. 7.: A.B.D.'de En Fazla A ve G Harcaması Yapan İlk (3); (5) ve (10) Firmanın Bu Tür Harcamalarının ve Satışlarının, Tüm ve A ve G Harcamalarına ve Tüm Satışlara Oranı (yüzde olarak) ve Aynı Kategorilere Ait A+G/Satış Oranları (Yüzde olarak) 165

TABLO VI. 8. b.: A.B.D. Endüstriyel Sektörleri İçinde A ve G Harcamaları Satışlarının En Yüksek Oranlarını Oluşturanlar 166

TABLO VI 8. b.: A.B.D. Endüstriyel Sektörleri İçinde A ve G Harcamaları Satışlarının En Düşük Oranlarını Oluşturanlar 166

TABLO VI. 8. c.: A.B.D. Endüstriyel Sektörleri İçinde Çalışan Kişi Başına En Yüksek A ve G Harcaması Yapanlar 167

TABLO VI. 8. d.: A.B.D. Endüstriyel Sektörleri İçinde A ve G Harcamaları Kârlarının En Yüksek Oranlarını Oluşturanlar 167

TABLO VI. 9.: Bazı Ülkelerde Endüstri Sektörlerinde Gerçekleşen Temel Araştırmalara İlişkin Veriler (1964/65) 172

TABLO VI. 10.: OECD Ülkelerinin A+G Faaliyetlerine İlişkin Temel Göstergeler (1975) Pafta ... ... 176—177

TABLO VI. 11.: Bazı Endüstri Ülkelerinde GERD'in ve Temel Araştırma Harcamalarının Milli Gelir İçindeki Oranı İle Temel Araştırma Harcamalarının GERD İçindeki Oranı (Yüzde olarak) 174

TABLO VI. 12.: A.B.D.'de GERD'in A ve G Kategorilerine Bölümü (1960-1979) 176

TABLO VI. 13.: Bazı Endüstriyel Ülkelerde Temel Araştırmaların A ve G Sektörlerine Dağılımı (Yüzde olarak) 1975 Yılı için 177

TABLO VI. 14.: Bazı Endüstriyel Ülkelerde A ve G Sektörlerinin Toplam A ve G Harcamaları İçinde Temel Araştırmaların Ağırlığı (Yüzde olarak) 178

TABLO VI. 15.: Bir Ülkenin «Gayri Safi Milli A ve G Harcaması, (GERD) 179

TABLO VI. 16.: A ve G Harcamalarının (GERD) Araştırma Yapılan ve Finanse Eden Sektörlere Dağılımıyla Bu Olgunun Özel Girişim Sektörü İçinde Saptanması (1975 yılı) 180

TABLO VI. 17.: A.B.D. ve İngiltere'de A ve G Sektörlerindeki Harcamaların A ve G Faaliyet Türlerine Göre Yüzde Dağılımı (1975 Yılı) 182

TABLO VI. 18.: UNESCO'ya Göre Dünya Bölgelerine Ait A ve G Temel Göstergeleri (1974 yılı için) ... 184

TABLO VI. 19.: A.B.D.'de II. Dünya Savaşı Öncesi ve Sırası A+G Harcamaları 186

TABLO VI. 20.: Bazı Endüstri Ülkelerinin A ve G Harcamalarına İlişkin Son 18 Yılın Önemli Verileri (1961-1978) ... ... 188—190

TABLO VI. 21.: A.B.D.'de A ve G Faaliyetlerine İlişkin Kamu (Federal) Mali Desteği Hakkındaki Temel veriler (1973-77) ... ... 193—195

TABLO VI. 22.: Planlarda Gerçekleşen Sabit Sermaye Yatırımları 224

TABLO VI. 23. a.: Türkiye'de A+G Ödeneklerinin Yıllara Göre GSMH İçindeki Payları 225

TABLO VI. 23. b.: Türkiye'de A+G Ödeneklerinin GSMH İçindeki Payları (Düzeltilmiş) 225

TABLO VI. 23. c.: Türkiye'de Kamu Sektörü ve Yüksek Öğrenim Sektörü A+G Ödenekleri (1975-80) ... 226

TABLO VI. 23. d.: Kamu Sektörü ve Yüksek Öğrenim Sektörü Düzeltilmiş A+G Ödenekleri (1975-80) 226

TABLO VI. 24.: Yabancı Sermayeyi Teşvik Kanunu Kapsamına Giren Firmalara İlişkin Bazı Kritik Veriler (1974-1977) 229

DİP NOT 68.: 1964 Yılında Dünya Teknik Ödemeler Dengesi Tahminleri 232

TABLO VI. 25.: Japon Teknoloji İthalatı ve A+G Harcamaları (1950-1965) 231

TABLO VI. 26.: Çeşitli Ülkelerde İmalat Sanayii Üretiminin Bileşimi 235

TEKNOLOJİNİN EKONOMİ POLİTİĞİ

SUNUŞ

Bundan yüz yıl önce, 1880-81 akademik yılında, Arnold Toynbee adında genç bir iktisatçı, Oxford Üniversitesi'nde, **İngiltere'de Endüstri Devrimi Üzerine Dersler**'ini vermeğe başladı. Bir kaç yıl sonra, otuz yaşında, yaşamını yitirecek bu genç iktisatçının ders notları, 1884 yılında, meslekdaşları ve öğrencileri tarafından kitap haline getirildi. Bu bilgileri, iktisatçı amcasının ölümünden sonra doğan ve onun adını alan yeğeni, XX. yüzyılın büyük tarihçilerinden, Arnold J. Toynbee'nin, kitabın modern baskısına yazdığı girişten öğreniyoruz.[1] Genç Toynbee'nin kitabı, Endüstri Devrimi hakkındaki ilk ders kitabı olmuştur : Kısa, canlı bir anlatım, mevcut istatistik verilerin zamanına göre en iyi biçimde kullanımı ve her şeyden önemlisi, iktisat biliminin hızla «marjinalleştiği» bir aşamada klasik ekonomi politiğin son güzel ürünlerinden biri...

Toynbee, Oxford'un seçkin öğrencilerine, İngiliz İmparatorluğunu, yüz yıl içinde, zamanın en büyük endüstri gücü haline getiren dinamikleri açıklarken, Doğu'da, endüstrileşmemiş bir imparatorlukda güzel bir çocuk doğuyordu. Bundan yüz yıl sonra bu iki imparatorluk, diğer imparatorluklar gibi, yerlerini bir çok millî devlete bırakarak tarihe karışmış bulunuyor. Tarihin dinamikleri, İngiltere'yi orta boy bir ülkeye indirgerken, daha sonra Atatürk adını alacak küçük Mustafa'nın biçimlendirdiği modern Türkiye ise daha büyük boyutlara erişmenin bunalımlarını ve sorunlarını yaşıyor. İngiltere Endüstri Devrimini nasıl yaşadı? Türkiye bu Devrimini gerçekleştirebilecek mi? Bu soruların yanıtları bulunabilirse, ancak, ekonomi politik çerçevesinde bulunabilecektir. «Tarih, ekonomi politik ile ilişkili olarak incelenirse daha iyi anlaşılabilir. Ekonomi politik, sadece, Tarihin, önemli gerçekleri görecek biçimde okunmasını öğretmekle kalmaz, tek başına bir anlam ifade etmeyen pek çok olayın açıklanmasını da mümkün kılar... Ricardo, zamanının tarihini okuduğumuzda, acı verecek biçimde, ilgi çekicidir.» [2]

---

(1) Arnold Toynbee, *The Industrial Revolution*, Beacon Press, 1956.
(2) İbid., s. 2.

Bu kitapta da, modern teknolojiye ulaşan yol, bu oluşumun dinamikleri ve yarattığı sorunlar, iktisat teorisinde bıraktığı «izler»le birlikte tarihsel bir bakış içinde bütünsel bir yaklaşımla, ele alınmıştır.

Modern tarihin maddî temelleri **Endüstri Devrimi** diye anılan olayın gelişmesi sırasında atılmıştır. Çünkü, Endüstri Devrimi, modern iktisadî hayatın temel özellikleri olan kütlesel üretim, fabrika sistemi, ücretli emek, sabit sermaye teçhizatı, enerji ve bilime —dayalı, sermaye— yoğun üretim dallarını doğuran modern teknoloji ile eş-anlamlıdır. Ancak, teknoloji dıştan gelen bir doğa olayı olmayıp, toplumsal talebin ve diğer objektif koşulların zorunlu ve aynı zamanda mümkün kıldığı bir etkileşim mekanizması sonucunda ortaya çıkmaktadır.

Büyük ölçüde ortaya çıkan temel mallar talebinin, üretici güçlerde teknoloji ve örgütlenmeden gelen dar boğazların geçilerek karşılandığı ilk yer olan XVIII. yüzyıl İngiltere'si Endüstri Devriminin tarihsel çerçevesini oluşturmaktadır. Biz bu çerçeve içinde kalarak, bu Devrimin öncülü, gözlemcisi ve olaydan sonra (post mortem) analizcisi durumunda olan üç büyük iktisatçıyı, Adam Smith, D. Ricardo ve Karl Marx'ı nirengi aldık. Bu üçü de, İngiliz deneyini yaşayan ve İngiliz «ekonomi politiği»ni geleneksel çerçevesine yerleştirmiş, bu nedenle de birbirini derinden etkilemiş ve o ölçüde de reddetmiş düşünce yapıları geliştirmişlerdir.

Teknoloji sorunu, «İktisat düşüncesi» içinde her zaman mevcuttur. «Merkezî tema»larından biri üretim olan bir bilim dalı için doğal bir gelişme. Teknoloji terimini kullanarak ya da başka ifade ve terimler altında, üretim tekniklerini, ürünleri, üretim tekniklerindeki ilerlemeleri ve nedenlerini, bu olgularla diğer olguların etkileşimlerini, belli başlı tüm iktisatçıların, derece derece ele aldıklarını iktisadî düşünce tarihi boyunca izleyebiliyoruz.

Profesör A. Smith, merkantilizm ile fizyokrasinin oluşturduğu bir «millî ekonomi» kavramı içinde zenginlik olgusunu araştırmaktadır. Pazarın genişliği (Talep), üretim sisteminin verimliliğini, yani iş bölümünü artırarak, buna cevap vermeğe zorlamaktadır. Üretici güçlerdeki bu artış nicel bir artıştır, daha çok ve büyük manüfaktür biriminde iş bölümünü geliştirmekle gerçekleşmektedir. Oysa, XVIII. yüzyıl sonunda pamuklu talebindeki artışlar manüfaktür sisteminde değil, fabrika sisteminde karşılanabilecek bir boyuta erişmiştir: bu da

zorunlu olarak fabrika sistemini doğuracaktır yani nitel bir değişikliktir. A. Smith, bu talep artışının boyutunu kestiremediği gibi sonuçlarını da göremedi. Fabrika sisteminin bütün elemanları, yani enerji (buhar makinası), ücretli emek ve iş makinaları, yaşadığı dönemde mevcuttur, fakat, Milletlerin Zenginliği'nde bunlar bir araya gelmez, gelmeyince de fabrika sistemi ortaya çıkmaz. Gerçekte de,bu elemanlar onun zamanında, daha yeni bir araya gelmeyi deniyorlardı. Buhar makinasının maden ocaklarından çıkıp, kentlerde dokuma tezgâhı ile bütünleşmesi Prof. Smith'in ölümünden sonra görülecektir. Demir ve kömür talebinin ortak ürünü olan buhar makinası, hâlâ «herhangi» bir icattır.

A. Smith'in incelenmesi, fabrika sisteminin öncüsü sayılan manüfaktürü anlamak ve fabrika sisteminin niteliklerini belirlemek için de gereklidir. El zanaatlarını ve loncaları tasfiye yolunda önemli bir aşama olan manüfaktürde üretim yine alet-insan bileşimi içinde, fakat her aleti bir insanın kullanmasıyla yani iş bölümüyle artırılmaktadır. İş ve güç makinaları yoktur. Bu, bir anlamda sabit sermaye teçhizatının iktisadi analiz içinde olmamasıdır.

David Ricardo'nun modeli de sabit sermayeyi merkezî mesele saymıyor. Sermaye, «diğer tüm malların üretimi için gerekli olan tek temel girdi» tahıl ya da ücret mallarıdır. Tarım kapitalisti ile endüstriyel kapitalist arasındaki çelişki bu noktada odaklanıyor: yüksek tahıl fiyatları tarımın kârını yükseltirken, sanayii kârlılığını ve burada sermaye birikim hızını düşürüyor. Sanayici, döner sermayesini «makina»ya çevirse bile ücret malı fiyatından kurtulamıyor. Tarihsel «Tahıl Yasaları Tartışması»nın özü bu. Ayrıca, makinaların yaygınlaşmağa başladığı ama üretim sisteminde temel eleman haline gelmediği bu dönemde, Ricardo geleceğin çok önemli bir çelişkisini de yakalamaktadır : emek-makina çelişkisi.

Makina-emek çelişkisinin tarihsel biçimi sermaye-emek çelişkisidir. Modern endüstriyel kapitalizm tüm elemanlarıyla, bu çelişki etrafında, Marx'ın modelinde bir araya geliyor. Fabrika sisteminin ve modern teknolojinin tüm dinamiklerini bu modelde görüyoruz. Artık, sabit sermaye üretim içindeki önemine göre ele alınmakta, sermayenin organik bileşimindeki payı giderek artmaktadır. Bu teknik ilerlemenin, modern terimlerle sermaye-yoğun süreçte gelişmesidir. Teknik ilerleme, kendi içindeki eşitsiz gelişme dinamiğini (örneğin, iplik üretiminin dokumadan geri kalması, odun kömürü üretiminin demir

talebine ayak uyduramaması gibi sektörel dengesizlikler), sermaye ve ücretin nisbi fiyatlarına yansıtan, aynı zamanda bu fiyatlardan etkilenen ve daha geniş perspektifte endüstrileşmenin ülke içinde ve uluslararası düzeyde eşitsiz gelişmesine yol açan bir olgudur. Ama, bunları teknolojinin soyut düzeyinde değil, kapitalizmin gelişme dinamiklerinde aranması gereğini, bize, Marx göstermektedir.

Endüstriyel kapitalizmin dinamiği daha çok üretmek ve biriktirmek olunca, teknoloji, üretim imkânlarının, kuramsal olarak sonsuz artacağını kanıtlamaktadır. Kütlesel üretim, değiştirilebilir parça üretimi ve bilim-araştırma sistemleriyle organik bağlantı kurarak bu sonuca ulaşabilir.

Kuşkusuz, teknik ilerleme, üretim malları sektörü içinde daha yoğundur. Bu sektör ki, ilk kez iktisat, kuramına bu aşamada Marx tarafından sokulmuştur, ayrı bir önemdedir. Genelde, sermaye birikim hızı ve yatırım malları sektörünün nisbi ağırlığı, iktisadî gelişmenin temel değişkenleridir. Bu endüstriyel kapitalizmin klâsik gelişme modelinde de böyle olduğu gibi, modern kalkınma süreçleri için de geçerlidir. Teknik ilerleme, her ne kadar sermaye birikimi ve üretimi artırıcı bir araçsa da, sebeb-sonuç bağlantısına irdelendiğinde, sermaye birikiminin ve yatırım malları (makinalar) üretiminin bir sonucu olduğu görülür. En azından, bu karşılıklı etkileşim sürecinde, sermaye birikimi bir gerek şarttır, teknik ilerleme bunun sonucudur; bu birikimi hızlandıran bir sonuç. Fakat, teknik ilerleme (dışsal olarak) birikimsiz bir ekonomiye girse ki, giremiyeceği de anlaşılıyor, bu birikimi hızlandıran bir etki yaratamıyor.

Bu çalışmada teknolojinin kendine özgü sorunları teknolojinin çeşitli alanlarda ve düzeylerde yarattığı sorunlar ile birlikte ele alınmaktadır. «Teknoloji sorunları» ile «Teknolojinin yarattığı» sorunları bir soyutlama düzeyinde bile, kesinkes ayırmak güç görünmektedir. Çünkü, teknolojinin «içsel devingenliğine ilişkin» denilen ve genelde teknolojinin gelişmesi, durağanlaşması, yön ve nitelik değiştirmesi vb. olayların diğer toplumsal olaylardan ve kararlardan bağımsız olarak ortaya çıkması kolaylıkla düşünülemiyeceği gibi teknolojik gelişmelerden etkilenmeyecek bir toplumsal kesim ya da bölge de düşünülemez.

Bu yaklaşımın önemli bir istisnası, 1870 lerde ortaya çıkan ve etkilerini, Batı'daki iktisat analizi içinde 1930'lara değin ağırlıkla sürdüren «Marjinalistler»dir. Genelinde, Birinci Endüstri Devrimi'nden

sonra en önemli teknolojik patlama aşamalarından birine raslayan bu dönemde, iktisatçının olaya yabancı kalmasının nedenleri salt bir «sübjektivite»nin ötesindedir. Ancak, hemen belirtelim ki, Endüstri Devrimi'nin ilk aşamasını yaşayan Adam Smith (ölümü 1790) de bu gelişmeleri yeterince değerlendirememişti.

Smith-Ricardo-Marx çizgisindeki klâsik ekonomi politiğin bittiği (ya da en olgunlaştığı) ve üretimin hızla bilime dayandığı bir aşamada, iktisat bilimi aynı hızla sosyal üretim olgusundan kaçmaktadır. Tüketim olayının (tek tüketici açısından) karşıtı olan mikro bir üretim olgusunun fizyolojisi iktisat laboratuvarına sokulmaktadır. Ekonomi politiğin temel sorunsalları, gelir dağılımı, iktisadî kalkınma uzun yıllar için rafa kaldırılmakta, tüm ekonomik kararlar, sınıfı ve tarihi olmayan tüketici ile üretici diye iki soyut iktisat işlemcisinin davranışlarına bırakılmaktadır. Matematikleştiği ölçüde soyutlaşan ve toplumsal gerçekten kopan bu ekonomi çeşitli varyasyonlarıyla, günümüze kadar, bazan güçlenerek bazan yaralanarak gelecektir.

Temelinde, millî ekonomiden bir kaynak tahsisini gerektiren, kaynak ve gelir yapısını, istihdamı, üretim faaliyetini ve ticareti etkileyen her türlü karar ve düzenleme ekonomiktir. Bu anlamda da, teknolojiyle ilgili tüm politikalar, hangi sınıflandırma ve hangi çerçeve içinde olurlarsa olsunlar, derece derece fakat, ayrımsız ekonomiyle ilişkilidir. Bu da, «üretim bilgisi» anlamına gelen teknolojinin temel eleman olarak ele alındığı ya da bu olgudan hareket eden «karar» ve «araştırma» süreçlerinde doğaldır. Ön plânda ekonomik görünmeyen bir teknoloji kararının, kaynak tahsisi ötesinde, uzun bir döneme dağılabilecek çeşitli yan-ekonomik etkileri, sıçramaları da, teknolojide odaklanan, teknolojiyle ilişkili tüm politikaların «ekonomik analiz çerçevesi»ne oturtulma gereğini ortaya koyuyor.

Bu açıklamayı teknolojinin karmaşıklık ve önem derecesini ortaya koymak, bu bakımdan iktisadî analiz çerçevesinde ele alınmasının güçlüklerini belirtmek için yapmıyoruz. Bir ekonomi politikası türü ya da bu kategorideki politikalardan bazıları olarak «teknoloji ve teknolojiye-bağlı politikaların», ancak bu karmaşıklık içinde ele alınabileceğini, daha ilk adımda vurgulamak istiyoruz.

Teknolojik ilerleme insanın ilk taş baltası kadar eski ve teknoloji olgusu Aristo'dan Klâsiklere değin her iktisatçı tarafından bir şekilde ele alınıp, iktisadî analiz içinde bir yere oturtulan, incelenen bir konu, bir olay ve sorun iken bir «politika elemanı» olma niteliği ka-

zanması son çeyrek yüzyılda ortaya çıkan bir gelişmedir. İkinci Dünya Savaşından sonra ortaya çıkan siyasî «bloklaşma»nın sonucunda, bloklararası rekabet ve üstünlük güdüleri, kalkınma ve silahlanma yarışlarına dönüştü. Dünyanın, hemen ilk teknoloji-yoğun, teknolojiye - dayalı savaşı olan İkinci Dünya Savaşından sonra, yeni bir gruplaşma içinde soğuk bir savaşı sürdüren tarafların bu yeni savaşta da teknolojiden büyük ölçüde yararlanmayı düşünmeleri doğaldı. Bu nedenle, ilk bilim ve teknoloji politikaları, kalkınma ve silahlanma süreçlerini hızlandıracak araçlar (modeler) olarak tasarlanıp uygulanmalarına geçildi. Aslında, bilim ve teknolojiden bir şekilde «savaş ve barış» için yararlanmak ve bu amaca yönelik politikalar geliştirmek, yine Antik Yunan'dan Rönesans ve Yeni Çağlara değin (iktisatçı olmasa bile) pek çok düşünürün kalemine gelmiş bir konudur. Ne var ki, son yıllarda, bu «düşünceler»in büyük bir bölümü, devlet ya da hükümet politikaları biçiminde uygulanmaya başlanmış, uygulamanın yarattığı sorunlar (bunlar daha önce hiç bilinmiyordu) gündeme girmiştir.

Anlaşılacağı gibi, teknoloji sorunlarının gerek kuramsal analiz, gerekse politika konusu olarak ön plâna çıkması, kalkınma sorununun önem ve ağırlık kazanması ile de paralellik taşır. Silahlanma yarışı da, ileri sanayi ülkeleri için bu çerçevede görülebilir. En azından bunların bazıları için silahlanma ve büyümeleri arasında yakın organik ilişkiler sözkonusudur.

İleri piyasa ekonomilerinin büyüme hızlarını artırmaları, Savaştan yıkılmış çıkanların onarılmaları için geliştirilmiş reçetelerin henüz kalkınma (sanayileşme) sürecine girmiş (bazıları bu eşiğe daha basmamış) ekonomiler için ne ölçüde geçerli olduğu veya olacağı yine bu dönem içinde tartışılmış ve tartışılmağa devam edilmektedir. «Üretim-artırmaya-yönelik» teknoloji modelleri, başarısızlıkları ölçüsünde, «istihdam-artırmaya-yönelik» modellere dönüşmeğe başlamaktadır. Teknoloji-istihdam ilişkileri yanısıra teknoloji-gelir dağılımı ilişkileri de ilgi çekmeğe başlamakta, teknoloji ve kalkınmaya bağlı olarak, içinde kalkınma ya da sanayileşmenin gerekli olup olmadığı tartışmalarını da kapsayan «çevre sorunları-toplumsal refah» konularının, dünya yüzünde aşırı bir yaygınlığa ulaştırılması çabalarına tanık olunmaktadır.

İkinci Savaşın hemen sonrasında iki-kutuplu bir çekişme modelinde gelişen silahlanma, lokal-çekişme noktalarının hızla artması,

üretimin çok ulusu şirketler yoluyla «uluslararasılaşması» ve Üçüncü Dünya ülkelerinin nisbi bir kalkınmışlık düzeyinden yararlanmaları sonucunda çok-kutuplu bir yaygınlığa ulaştı. Silahlanma ileri ve hızla yenilenen teknolojiler gerektirir. Bu nedenle, iki süper devlet dışında kalan bazı ülkelerde, bu ülkelerin uzay ve nükleer teknoloji programlarının küçük ölçekli benzerleri olan «özel projeler-özel teknoloji politikaları» geliştirildi.

Türkiye'nin sorunu genel süreçten çok uzağa düşmemektedir. Sadece, ekonominin bulunduğu yeri belirlemek gerekiyor. Türkiye ekonomisi 1950 lerden bu yana ve özellikle plânlı dönemde birikimleri ve üretici güçlerinin gelişmesi bakımından büyük ilerlemeler kaydetmiştir. Gelir dağılımındaki çarpıklık ki, içinde geliştiği sistemin doğal sonucudur, üretiminde tüketim mallarına ağırlık veren bir yapısal *arızanın* nedenidir. Üretim (dolayısiyle tüketim) arttıkça, bu malların üretilmesi için gerekli ara ve yatırım malları için dış ekonomilere bağlılığı artıyor, ödemelerinde önemli açıklar meydana geliyor. Bu **hastalık**, az gelişmişliğin değil hızlı gelişmenin sonucu olarak ortaya çıkmıştır; daha hızlı **gelişme de çaresidir.** Bu hastalık onu öldürmeyecek, onu bu güne kadar getiren dinamiklerin itmesiyle, bu çelişkiden yararlanarak üretim yapısını değiştirecektir. Bu da, bilime, araştırmaya - dayalı ve yatırım mallarına ağırlık veren bir üretim sürecine geçiştir. Bu sürece olanak verecek hızlı birikim ve «makinalaşma» süreçleri için gerekli kurumsal değişmelerin gerçekleşmesi ve bazısı yapısal, bazısı devreyi dar boğazların geçilmesi için, Genel Plâna yardımcı olacak, tutarlı bilim ve teknoloji politikaları tasarlamak ve uygulamak gerekmektedir. Bir başka deyişle, Türkiye, kendi Endüstri Devrimini, ondan sonraki çağların sorunları ile birlikte yaşamak ve çözmek durumundadır.

Bir olayın bütünsel biçimde, tüm elemanlarıyla birlikte ele alınmasının, olayı çok iyi aydınlatmak ve tanımlamak gibi bir amacın yanısıra ve buna bağlı olarak, bu olayı **etkilemek** ya da bu olaydan bilinçli ve sistemli bir biçimde **etkilenmek için** yararlanmayı amaçlaması doğaldır. Başka bir deyişle, günümüzde teknolojik gelişmenin iç-dinamiklerine plânlı ve sistematik müdahale ve/veya teknolojik gelişmenin iç dinamiklerinden diğer olayları etkilemek için yararlanma yani bu iki yönlü etkileşimden hareketle herhangi bir yönde ve ağırlıktaki düzenlemeler yapma olanağı (olanakları) araştırılmaktadır. Bu düzenleme olanakları, teknik olarak, belirli alanlardaki politikaları ve bu politikaların araç ve yöntemlerini göstermektedir.

Bütün bu gelişmelerin sonucu olarak teknolojik yenilikleri hızlandırmak, yaygınlaştırmak, belli teknolojileri üretmek ve transfer etmek amaçlarıyla, «Bilim Politikası» başlığı altında özel «alt-politikalar» tasarlamak moda olmuştur.

Bir kısım görüşlere göre, bilim politikası bir alt politika değil, gerektiğinde kalkınma hedefini, gerektiğinde başka ulusal hedefleri ya da hepsini birlikte kapsayan bir «makro-politika»dır. Aradaki görüşler, dar ve geniş anlamlı bilim politikaları tanımlarıyla, farklı politika yaklaşımlarını birleştirmeğe, bağdaştırmağa çalışmaktadırlar. Dar anlamda bilim politikaları, ülkelerin sorunları ve ekonomilerin gelişmişlik derecelerine göre, yeniliklerin özendirilmesi (innovation policy) teknoloji üretimi için **araştırmaların planlanması** (research policy), teknoloji transferinin kontrol ve hızlandırılması vb. ağırlıklar, hedefler kazanmaktadır. Örneğin, ABD'de belli araştırma projeleri ve bunları destekleyecek yan proje ve programlar (Uzaya ya da Aya gitmek gibi) ulusal bilim politikasının, belli bir dönemde, belkemiğini oluştururken, bazı Avrupa Ülkeleri, bu dönemde, ABD ile aralarındaki «teknolojik boşluğu» kapamağa çalışmışlardır. 1950'lerde, Japonya, lisans anlaşmaları yoluyla büyük ölçekte teknoloji transfer etmeyi amaçlamış ve bu politikayı gerçekleştirmiştir. Japonya'nın 1970'lere doğru ve sonraki bilim politikası ise kendi teknolojilerini üretmeğe ağırlık veren bir araştırma politikası modeline dönmüştür. Dar anlamda bilim politikaları, özellikle endüstriyel ülkelerde, bir «araştırma politikası» niteliğini aşmaz.

Gelişen ülkeler ise, genellikle, endüstrileşmiş ekonomilerin deneylerinden sonuç çıkaracakları yerde, bu ülkelerdeki endüstrileşme sürecinin kendini besleyen bir aşamaya girmesinden sonra çıkan sorunları çözmeğe yönelik iktisat teorilerinin, kendi durumlarıyla bağlantısız varsayımlarından hareket etme gibi stratejik hatalar yaparlar.

Araştırma faaliyetlerinin çok yüksek maliyetleri ve başarı için gerekli koşulların endüstri ülkelerinde bulunabilmesi, özellikle az gelişmiş ülkeleri daha çok teknoloji transferine yöneltmiş, ucuz ve etkin biçimde transfer yollarının araştırılması yeni politika araçlarının ve kuramsal alanda yeni analiz olanaklarının bulunmasına yol açmıştır. Teknoloji transferi sadece az gelişmişlerin sorunu değildir. Dünya teknoloji ticaretinin büyük bölümü, diğer mal ve hizmetlerin ticaretine paralel olarak, gelişmiş endüstri ülkeleri arasında gerçekleştiği için, teknoloji transferi bu ülkeler için de önemli bir sorundur.

İleri teknolojilerin ve teknoloji yaratma kapasitelerinin büyük bir bölümüne sahip olan çok uluslu firmaların bu ülkelerde doğup, faaliyetlerini yine bu ülkelerden yönetmeleri sorunun kaynağıdır. Büyük firmaların teknoloji alanındaki belirgin ağırlıkları, teknoloji ile ilgili politikalarda geniş bir uluslararası perspektif gereğini ortaya koymaktadır. Çok ulusluların, dünya (endüstriyel) üretiminin büyük ölçekte uluslararasılaşmasına ve yine dünya ticaretinin büyük bir bölümünün kendi kanallarıyla gerçekleşmesine neden olmaları, genellikle, teknoloji ile ilgili politikaları, dış ticaret ve dış ilişkiler alanlarında, odaklaştırmaktadır. Böylece, pratikte, teknoloji ya da bilim politikaları dış ticaret, yabancı sermaye, gümrük, döviz vb. politikalarla da çakışmaktadır.

Politikalar düzeyindeki bu karmaşık sürecin oluşması son 20 yıldanberi giderek hız kazanırken, iktisat kuramında, analiz tekniklerinde ve uygulamalı iktisat araştırmalarında «teknoloji» olgusunu ve etkilerini açıklamakta önemli gelişmeler, tartışmalar ve katkılar ortaya çıkmıştır. Aynı ölçüde, hattâ daha fazla «bilimsel» çalışma ve araştırma, **bilim politikası** alanında yapılmış; konuyu kurumsal, kuramsal ve pratik açılardan ele alan enstitü ve benzer örgütler üniversitelerde, kamu ve özel kesim bünyelerinde kurulmuştur. Bu araştırma birimlerinin yanısıra bir çok Avrupa ve ABD üniversitesinin, lisans ve lisans üstü düzeylerde dersler, seminerler ve kurslar düzenleyip, bazılarının da bu alanda «diploma» vermeğe başlamaları, konunun «resmîleşmeğe» başladığının, diğer «disiplinler» arasında yerini bulup oturduğunun (bir akademik statü kazandığının) belirtileri sayılabilir.

Henüz, Türkiye'de, bu alandaki akademik faaliyetler, bazı özel çabaların dışında, bir yoğunluk ve resmiyet kazanmadı. Sadece, bilim politikası alanında değil, teknik ilerlemenin tarihsel çerçevesinde, endüstri Devrimi laboratuvarına girilerek bir kalkınma iktisadı anlatma denemeleri bile daha çok yeni...

Bu akademik yıl içinde (1980-81), arkadaşım Oktar Türel, ODTÜ'de, bu türde bir master dersi gerçekleştirdi. Geçen yıl, Yalçın Küçük, Maliye Fakültesinde, sermaye birikiminde odaklanan, benzer bir doktora kuru yaptı. Yine, bu yıl, AİTİA Ekonomi Fakültesi'nde, ben, bir master kuru denemesine giriştim. Bu derslerde anlatılan ve tartışılan konulardan-sorunlardan bazılarını ilk kez (Türkçe) bir kitap haline getirme işi de bana düştü. Çünkü, iki yıl önce hazırladığım doçentlik

tezi, böyle bir kitap için elverişli bir malzeme ve yapı oluşturuyordu. Bu tez de, TÜBİTAK'la başlayan iş hayatımın 15 yılında, tekno-ekonomik sorunlarla uğraşmanın rahatlığı içinde hazırlanmıştı.

Tezin rahat hazırlanmasına karşın, ikinci yazım hiç de kolay olmadı. Oktar, tüm akademik huysuzluğuyla, denetimini cümlelerden, birinci kaynak verilerine değin yaydı; hatta, Marx'a ilişkin bölümde, «bu böyle yazılır», diye bir kaç sayfada kaleme sarılmaktan kendini alıkoyamadı. Bir başka denetçi de, iş arkadaşım Mehmet Ali Kılıçbay oldu; hiç bir paragrafı ona okutmadan matbaaya göndermedim. Meslekdaşım Korkut Boratav ilk ve son bölümleri görmedi, sadece XIX. yüzyıla baktı; değerli eleştirilerinden çok yararlandım. Bunları, kitabın hata ve kusurlarına ortak aramak için belirtmiyorum. Eğer, kitabın «sevapları» varsa, bunun için, burada adını andığım ve anamadığım değerli dostlara teşekkür etmek istiyorum. Sonunda, Yalçın Küçük'ün düşündüğü «güzel bir hikâye» ortaya çıkmışsa birlikte kıvanalım...

Ergun TÜRKCAN
Şubat 1981
Ankara - Güvenevler

BÖLÜM I

TABİAT İLE MODERN TARİH ARASINDA İNSAN

İnsanın ortaya çıkış şekli, ve tarihi üzerinde kesin bir yargıda bulunmak güçtür. Bunun nedeni, antropolojik verilerin eksikliği ve eldekilerin farklı yorumlanması olduğu kadar «İnsan» ın tanımı üzerinde kesin bir anlaşmaya varılamamasıdır. Darwin'sel «Doğal Ayıklama» kuramı ışığı altında, insanın kökeninin maymun olduğu bilimsel bir şekilde saptanmışsa da maymunla modern insan arasındaki ara-tiplerden hangisinin «insan» sayılabileceği konusundaki tereddütler bir başlangıç noktası almamıza engel olmaktadır (1).

---

(1) İnsanın ilk kökleri sayılan Anthropoid şebekler 20-30 milyon yıl önce ortaya çıkmışlardır. Bilinen tek kalıntı, Proconsul Africanus diye adlandırılan yaratığın 25 milyon yıllık kafatasıdır. Şebekle insan arasında yer alan Hominid, «İnsan-şeklinde-yaratık» ların ilk çeşidi (genera), 3-4 milyon yıllık Australopithecus ile arasındaki uzun devreye ait, son yıllarda varlığı tartışılan 20 milyon yıllık Kenyapithecus Africanus'dan başka bir kalıntı yoktur.

Australopithecus tam-ayağa kalkmış bir yaratık değildi ama dikine yürümeğe çalışıyor, ellerini yabancı cisimler (extraneous objects) kullanmağa alıştırıyordu, Bundan sonra Hominid'lerin ikinci ve son çeşidi insan (Homo) ın üç türü (species) gelmektedir: (1) İskeletlerinin yanında taş baltaları ve ateş izleri bulunan, Pekin insanı, Java insanı diye adlandırılan örnekleriyle yarım milyon yıllık «Dik yürüyen insanlar» (Homo Erectus); (2) Yüzbin yıldan fazla yaşlı olmayan üst Palaeolithic kültürlerin sahibi «akıllı adamlar» (Homo Sapiens), Neanderthal adamı başlıca örneğidir; (3) 25-40.000 yıl önce, Neanderthal grubu içinde gelişen Cromagnon adamı gibi «daha akıllı» (Homo Sapiens Sapiens) türler modern insanın ilk prototipleridir (Grahame Clark ve Stuart Piggott, **Prehistoric Societies**, Pelican Books, 1970, İlk 4 Bölüm) Tartışmalar dışında, insan evriminin ana hatları böylece saptanabilir.

Başlangıç noktasının bulunması ayrı bir konudur; çeşitli kriterlere göre değişebilir. Bizim için gerekli olan başlangıç tarihi değil, insanın *ilk* âleti hangi şartlarda, nasıl yaptığıdır. Yapması (üretmesi) diyoruz, çünkü bazı üst maymunların da taş, sopa vb. âletler kullandığı saptanmıştır (2). Ancak bu işi normal zamanlarda değil, sıkıştıklarında yaptıkları anlaşılmaktadır (3). Sadece, «insan alışkanlıklarını yeni hayat şartlarına uydurmak yeteneğine sahiptir. O kendini savunmak ya da gıda yaratmak için silâhlar, âletler ve stratejik plânlar keşfeder. Hayvanlar ise tersine, değişen hayat şartlarına rağmen yaşamakta devam edebilmek için beden yapılarını değiştirirler» (4). Değiştiremedikleri zamanlar yok olurlar; tabiatla uyumlu kalmağa mahkûmdurlar. İşte insanı hayvandan ayıran özelliklerden biri tabiat ile bu *uyumsuzluğunu* başka araçlarla giderme zorunda oluşu, ikincisi «biyolojik» bakımdan kişisel gelişmesinin genel olarak *gecikmesidir.* İnsan için spesifik olan vasıtalar, yani yer değiştirme ve anlaşma kabiliyeti pek geç olarak ancak doğuştan sonra belli bir olgunluğa ulaşır. Bundan dolayı ilk yıl yarı-embriyonik bir durum yılıdır. Dişlerin ve üreme kabiliyetinin gelişmesi çok gecikmiştir» (5). Diğer hayvanlara göre, bu son derece korunaksız gelişme yıllarında insan beyni durmadan büyür; kafatasının «gecikmiş» kemikleşmesi büyümeye engel olmaz. Böylece maymunlara göre 3-4 misli büyük bir beyine ve mükemmel bir sinir sistemine sahip olur,

Uzun süren bu biyolojik gelişme, en az bir sosyal grubun, bebek kendini kurtarıncaya kadar koruma-besleme görevini üstüne almasıyla mümkündür. Çünkü, insan çevresindeki hayvanlara göre

---

(2) Üst maymunların taş ve sopa kullanmalarına, grup halinde hareket etmelerine dair saptanmış örnekler için Bkz. C. Darwin, **İnsanın Türeyişi,** Çev. Y. Erkoçak, Sol Yayınları, 1968, Ankara s. 102-104; J. Huxley, **Evaluation in Action,** Pelican Books, 1963, s. 111-112.

(3) J. Hawkes L. Woolley, **Prehistory and Beginnings of Civilization,** UNESCO tarafından yayınlanan «History of Mankind, Cultural and Scientific Development» serisinin ilk cildi. Allen and Unwin Ltd. 1964, London, S. 43.

(4) C. Darwin, op. cit., s. 160-161.

(5) Arnold Gehlen, **İnsan,** Çev. B. Akarsu ve H. Batuhan, Teksir, 1954, s. 9.

çok çıplak, âciz ve savunmasızdır. Hele insan yavrusunun *uzun süren* aczi hiçbirisinde yoktur. Bebeğin bu geç gelişmesi, insanın diğer türlere göre daha uzun süren, istikrarlı bir doğal aile kurmasının nedenidir (6). Biyolojik zorunluluklarla, diğer türlere göre daha fazla «toplu» yaşayan insan grupları arasında sosyal ilişkilerin ortaya çıkması, bu ilişkilerin ve grupların gelişmesi kaçınılmaz bir sonuç olmuştur.

A. İlk Âletler ve İlk Kültürler:

İnsanın diğer hayvanlara göre korunaksız ve tabiatla uyumsuz oluşu, vücudunun dışında (extracorporeal) bazı âletler (olanaklar) kazanmasını gerektiriyordu (7). Bu aletlerin yapımına girişen ellei çeşitli işlerde uzmanlaşmış diğer organlar (duyular), özellikle be yinle eş-güdümlü bir çalışmanın ortaya koyduğu «bilinçli eylemler» hızla, doğal eylemlerin (içgüdüler) yerini almağa başlamıştır.

İnsanın ilk âletlerini yapması ve gelecek kuşaklara bırakabilmesi, bu sosyal ilişkiler içinde ortaya çıkan *dil* (konuşma) sayesindedir. Belki ilk âletler tesadüfen yapılmış ve sonra o bölgede bin lerce yıl unutulmuş kalmıştır. Bir milyon yıl öncesine ait, kendisini yapan yaratığın kemikleri ve diğer «eser» leri bulunamamış olan «şafak» yahut «Başlangıç Taşları» (Eolithos) nın mevcudiyeti bu gibi ihtimalleri kuvvetlendirmektedir (8). Ancak dil ile insanın ilk *entellektüel birikimi* mümkün olmuş, bundan sonra çok uzun bir devre içinde bu birikimin unutulmaması, biraz daha iyileştirilmesi sağlanmıştır. «Dil sosyal deney mirasını nakleden bir araçtır» (9).

Oysa, insanın ağız-boğaz teşkilâtı diğer maymunlardan pek farklı değildir. O da diğer hayvanlar gibi farklı sesler (articulate sounds) çıkarır. Fakat, topluluk içinde yaşaması ve sahip olduğu gelişmiş beyin, insana, bazı sesler için bazı özel anlamlar vermesini *gerekli* ve *mümkün* kılmıştır (10).

---

(6) G. Childe, **What Happened In History**, Pelican Books. 1967, s. 16.
(7) Ibid., sh. 14.
(8) H. G. Wells, **Kısa Dünya Tarihi**, Çev. Z. İshan, Varlık yayınları, 1962. İstanbul, s. 29.
(9) G. Childe, Op. cit., s. 18.
(10) Ibid., s. 17-19.

Ne kadar basit de olsa, bu diller akıl yürütmeyi (reasoning) getirmiş ya da çok geliştirmiştir. Çünkü, dilin özünde sınıflandırma, derecelendirme, karşılaştırma mevcuttur; *soyut* kavramlar yaratmak mümkün olur.

Anlaşıldığı gibi insanın ilk buluşları, çok uzun süren kollektif (sosyal) bir çabanın ürünleridir.

Bize çok basit görünmesine rağmen, ilk âletler yine de binlerce küçük unsur (icat) ve ustalık (beceri) gerektirmektedir. Bir taş balta, mızrak, avlanma düzeni, çok ağır süren *organik-anonim* bir gelişme sürecinin sonunda ortaya çıkmıştır. «Her tipten âletin, belli bir «kültür» içinde veya bölgede, hemen hemen aynı şekilde yapılıp kullanılması (11) bu ağır ve organik gelişmenin bir delili olarak saptanmaktadır. Çünkü avcılık ve toplayıcılığa dayanan bir ekonomi üstünde, belli bir zekâ seviyesindeki toplumların «teknik ilerleme» sınırları herhalde bu kadardır; kültürlerin hayatiyet devreleri arasında binlerce yıl da olsa, «üretim biçimleri» ve beyin kabiliyetleri (hacimleri) değişmedikçe hepsi bu son noktaya varmakta ve buradan ileri gidebilmek için yine binlerce yıllık birikimleri beklemektedirler. Dolayısiyle uzun bir dönem için kültürlerin statik ve benzer tablosu ortaya çıkmaktadır.

Bahsedilen benzerlik, niteliksel (qualitative) ve işlevseldir; âletlerin, meskenlerin, mezarların tipleri sosyal geleneğe ve coğrafi şartara (bulunabilen maddelere) göre farklılık göstermektedir. Aksi takdirde birçok kültürler'den değil, örneğin tek bir Yontma Taş kültüründen sözedilecekti (12).

Maddi kültür temelde çevrenin etkisindedir. Çevrenin özellikleri âlet ve proseslerdeki farklılıkların nedenidir. Ancak göçler çeşitli buluşların yayılması ve karma âlet tiplerinin yapılmasını sağlamıştır. Kültürel benzerliklerin ve bir ölçüde kütürel zenginleşmenin bir nedeni de bu ilkel «teknoloji transferi» dir (13).

Avcı toplulukların göçlerine (teknoloji transferi) rağmen teknik ilerleme sınırlarına varıldığında tam bir kültürel kaynaşma

---

(11) J. Hawkes ve L. Woolley, op. cit., s. 39.

(12) G. Childe, op. cit., s. 25-29.

(13) Ibid., s. 28. Buradaki «kültür» terimi modern anlamda değil, antropoloji bilimindeki özel tanımı çerçevesinde düşünülmelidir.

(entegrasyon) olmaması sosyal gelenek (non-material culture) formlarının değişmemesi ile de açıklanabilir. Bu formlardan biri olan dil (konuşma dili) maddi kültür tipleri kadar çok farklılık göstermesine rağmen, standart sayılabilecek müşterek noktalara hiçbir zaman varmamıştır. Çünkü diller her bağımsız toplulukta ayrı ayrı gelişmiş, göçlerle ve diğer temaslarla esas yapısını değiştirmemiştir (14). İnsanın kullandığı âletleri değiştirmesi daha kolay (ve mümkün) dür ama düşünce ve ifade kalıplarını ve bunlarda gizli toplumsal kişiliğini kazandıktan sonra değiştirmesi çok güçtür Kültür ve dil zorunlu olarak birbirine intibak etmez. Örneğin, değişik diller konuşan Batı uluslarının bugünkü maddi kültürleri (ekonomik hayatları) birbirine benzemektedir (15). Bu gözlemlerimiz, modern sosyo-ekonomik gelişme süreci içinde de geçerli olacaktır.

İlk insan kültürlerinin stratejik ham maddesi, tabiatta serbest olarak bulunan çeşitli taşlar, özellikle çakmak taşlarıdır, (Kemik, tahta ve deriler de kullanılan ham maddeler arasında sayılabilir.)

Bu kültürlerin ilk aşaması Yontma Taş Devridir. Aletlerin yapılış şekline bakılarak Yontma Taş (Palaeolithic) Devri denilen bu devir Jeoloji devirlerinden Pleistocene'i karşılar. İlk kültürlerin ortaya çıktığı dönemlerde insan biyolojik gelişmesinin son noktasına varmadığı gibi, dünya *coğrafyası* da bugünkü durumunu almamıştı.

Pleistocene'in süresi bir milyon yıldan fazladır. Bu süre içinde 4 büyük buz çağı yaşanmıştır. İnsan topluluklarının ve yarım milyon yıl önce ortaya çıkan ilk Yontma Taş Kültürlerinin bu istikrarsız devirde büyük bir sınav verdikleri, *entellektüel ilk birikim* sayesinde yok olmaktan kurtuldukları anlaşılıyor.

Üç büyük alt aşamada toplanan Yontma Taş Kültürlerinin en basit şekilleri Dik-yürüyenlere (Homo Erectus) aittir. Sadece taş baltalar ve ucu yakılarak sivriltilmiş sopa (mızrak) lar kullanan bu insanlar ne bulursa yiyorlardı (16). Ancak maddelerin zararlı-za

(14) Sayıları 200.000 civarında olan Avusturalya yerlileri 500 den fazla dilde konuşmaktadırlar. Kalifornıya'nın küçük bir bölgesinde yerliler (indians) 31 dil grubunda, 135 lehçe konuşuyorlar. Ibid., s. 26.

(15) Ibid., s. 27.

(16) Yamyamlık da bu devirde ortaya çıkmıştır. Ibid., s. 39.

rarsız, tatlı-acı şeklinde ilk tasnifi sosyal bir miras olarak ortaya çıkmış ve geliştirilmiştir. Bu, aynı zamanda tabiata karşı ilk *bilimsel* yaklaşım tarzını teşkil etmektedir.

Gıda konusunda en büyük *devrim* avların pişirilerek yenmesi dir (17). Çiğ eti az yiyebilen ve iyi sindiremiyen insanın, eti pişirdikten sonra kolayca sindirdiği, daha çok miktarda yediği ve dolayısiyle beyin ve sinir sisteminin geliştiği anlaşılıyor. Öte yandan beyin hacmi ve yaratıcılık arasında müspet bir ilişki bulunmuştur (18). Böylece daha iyi beslenmeğe yarayacak icatların beynin büyümesine, beynin büyümesinin de daha ileri icatlara vardığı anlaşılabilir. İyi gıda ve daha düzenli (güvenli) hayat şartları nüfusun çoğalmasına, sosyal ilişkilerin gelişmesine yol açmıştır. Daha geniş sosyal ilişkiler ise kültürlerin gelişme ortamıdır.

3-4 Yüz bin yılda «alt ve orta Palaeolithic» devreleri geçen insanlık, 4. Buz çağının bitimiyle (Pleistocene sonu) Yontma Taş Devrinin en üst kültürlerini yaratan akıllı insanları (Homo Sapiens) tarih sahnesine getiriyor. Bunların âlet ve av düzenleri daha mükemmeldir. Taş uçlu mızrak, ok-yay, iğne-iplik, soğuk iklimlerde giyilen elbiseler yapmaktadırlar. Av bölgelerinde (mevsimlik) siteler kurmaktadırlar. Meskenleri deri, kemik, ağaç, ip kullanılarak yapılmıştır. Ölülerini gömmek, ilk av vb. olaylar için yaptıkları törenler ve ilk sanat eserleri (duvar resimleri, heykelcikler, süs eşyaları), ilkel bir ideolojiyi, daha yüksek bir entellektüel düzeyi gösteriyor. Başka bir şekilde de, ekonominin kendi ölçüsü içinde bir miktar *artık* yaratabildiği (daha doğrusu tüketilenlerden daha fazlasını ürettiği) ve bunu bir süre saklıyabildiği anlaşılıyor. Çünkü sanat için bir miktar artık-ürün gereklidir.

---

(17) Eldeki verilerden, bu ateşin istenerek mi yakıldığı, yoksa tabiatta herhangi bir şekilde bulunup muhafaza mı edildiği çıkarılamamıştır. İlk ateş aynı zamanda insanı vahşi hayvanlara karşı da koruyordu. G. Clark ve S. Piggott, op. cit., s. 37-38.

(18) J. Hawkes ve L. Woolley, op. cit., s. 40-48.

İşte bu çok küçük gıda stokları ve bütün entelektüel birikimi ile Homo Sapiens, 10.000 yıl önce yerini daha akıllı bir insan cinsine (Homo Sapiens Sapiens) bırakarak kaybolmuştur (19).

Modern insanların bu en yakın akrabaları (Homo Sapiens Sapiens) dünyaya hakim olduğu zaman, coğrafya da bugünkü şeklini almış, iklimler istikrar kazanmıştı. (Jeoloji, içinde yaşadığımız bu devre *Halocene* adını vermektedir). Giderek hayatlarını tarını ve hayvancılığa dayandıran, avcılık-hayvancılık ekonomisinin önemini azaltan yeni insanların vardığı en yüksek taş kültürüne Cilâlı Taş Devri (Neolithic) denmektedir.

B. Uygarlığın İlk Unsurları ve Uygarlaşma Süreci:

Neolithic kültür, *Uygarlık* diye adlandırdığımız dönemin temel unsurlarını taşımaktadır. Bir kere parazit toplayıcılık-avcılık yerini hızla gerçek bir üretim süreci olan tarım-hayvancılığa bırakmaktadır. İlk tarıma dayalı topluluklar 9 bin yıl önce belirmiştir Neolithic dönemin karakteristik ekonomik ve kültürel birimi *köy dür* (20). Köyler ise uygarlığa adını verecek yeni düzendeki şehir-devletlerinin prototipleridir (21). Aynı zamanda şehir ekonomisinin özellikleri olan mesleki ve sınıfsal ayrımların ilk belirtileri de görülmektedir.

Doğal sosyal iş bölümü, yeni silâhların (av düzenlerinin) ortaya çıkması ile zaten palaeolithic devrede de belirmişti. Kuvvetli zayıf, genç-ihtiyar ve kadın-erkek ayrımına dayanan iş-bölümünde genç erkekler avcılık; kadınlar, çocuklar, toplayıcılık aile ocağının bakımı; ihtiyarlar, âletlerin yapımı ve kullanılışını genç kuşaklara

---

(19) Homo Sapiens'ler kaybolmakla birlikte, Yontma Taş ve daha sonraki Cilâlı Taş Kültürlerinin izlerine dünyanın hücra köşelerinde rastlanmaktadır. Okyanusya, Avusturalya, Kuzey Kutbu ve Afrika'nın bazı bölgeleri 19. yüzyıl başında daha bozulmamış bir halde bu kültürlerden örnekler taşıyordu. G. Childe, op. cit., s. 30.

(20) J. D. Bernal, Science in History Vol. I., Pelican Books, 1969, s. 98.

(21) Uygarlık (Osmanlı-Arap = Medeniyet) teriminin Avrupa dillerindeki kökü Latince Civitas = şehir'den gelmektedir. Uygarlığın kökeni şehir, şehirleşmedir. Arapça, medeniyetin kökü de «Medine=Şehir»dir.

öğretmekle yükümleniyorlardı. Çeşitli tekniklerin mükemmelleşmesi ve yeni tekniklerin icadı ile doğal iş bölümü de çeşitlendi.

Üretim güçlerinin bu şekilde evrimi, topluluğun fertleri arasındaki ilişkileri de bir biçime soktu. İlk gens (geniş aile) lerin bu sıralarda ortaya çıktığı kestirilebilir.

Tabii nispeten istikrarlı ve güvenli bu ekonomik yapı üzerinde entellektüel faaliyetler de hızla gelişiyordu. Dinsel-sosyal törenler yanında, üst palaeolithic devrede başlayan plastik sanat faaliyetleri, özellikle *resim*, ilkel yazıların çıkış noktasını teşkil edecektir.

5-6 bin yıl önce, Neolithic tarım köylerinde üretim teknikleri, kendi nüfusları dışında büyük bir nüfusu besleyecek etkinlik kazandığı anda şehirler ortaya çıkmağa başladı. İlk uygarlıklar tarım ekonomisi nedeniyle, gelişeceği çerçeveyi de tayin etmiş oluyordu. Çerçevenin coğrafi zemini yumuşak, alüvyal topraklı nehir boylarıdır (22).

Tarımın ortaya çıkışı gerçek bir devrimdir; üretim biçimlerini ve güçlerini etkileyen büyük tekno-ekonomik değişikliklerin ilkidir. Onun için *Tarım Devrimi*, diye adlandırılması anlamlıdır (Tarımın kökenleri Neolithic devre indiği için Neolithic Devrim denilebilir.) Bu devrim sayesindedir ki, insan kendi gıda stoklarını kontrol etmeyi, hayatını daha düzenli bir hale sokmayı başarmıştır

Şüphesiz, Cilâlı Taş Devrinde başlıyan tarımın alet ve teknikleri, çok ilkeldi. Ancak, taştan çapalarla başlayan tarım için, öküzlerin çektiği *kara saban*'ın icadı önemli bir aşama sayılmalıdır (23).

---

(22) Bu nehirlerin başlıcaları, Dicle-Fırat, Nil, Ganj, İndus Sarı Nehir (Yang-çe) ve o bölgelerdeki diğer nehirlerdir. Nehir boyunda doğmamış uygarlık örnekleri de vardır. «Peru'da, İnkalar, çok iyi organize olmuş federe kabileler aracıyla yaşadıkları sarp vadileri teraslandırarak (İspanyollar gelinceye kadar) tarım sayesinde açlık nedir bilmeden yaşamışlar ve İnka hakim sınıflarına yetecek kadar da artık-ürün üretebilmişlerdir». (J. D. Bernal, op. cit., s. 101).

(23) İlk defa Homo Erectus, köpeği (kurtla, çakal arası bir tip) yanında dolaştırmaya alıştırdı. Köpek Neolithic Devirde, tundralarda bir koşum hayvanı olarak da kullanılacaktır. Ondan sonra Neolithic Devir içinde Uygarlıkların başında at, sığır, davar, domuz, kedi vb. diğer bildiğimiz «Eski Dünya» hayvanları ehlileştirilmiştir. Bu hayvanların ehlileştirilmesi, bitki türlerinin ıslahı ile birlikte gerçekleştirilmiştir. (S. Clark, S. Piggott, op. cit., s. 154-5).

Aynı şekilde, bu aşamada, *sulama* sistemlerinin yapılması (icadı) yeni hayvan ve bitki türlerinin (melezler) elde edilmesi (icadı), Tarım Devriminin diğer temel elemanlarını teşkil etmiştir. Özellikle, yeni *tahıl türleri* saklanması çok kolay gıda stokları meydana getiriyordu. Meyva-Sebzecilik, fermantasyon (ilkel bira) teknikleri de bu devreye, (uygarlığın başlangıcı) aittir.

Artan üretim ve sosyal ilişkiler yeni ulaşım teknikleri ve enerji kaynakları bulunmasını gerektiriyordu. Gıda maddeleri, giyimkuşam ev ve süs eşyaları, çanak-çömlek yapımı gibi uygarlık öncesi ürün gruplarıyla, yeni sektörlerde (madencilik, metal eşya v.b.), Teknik ilerleme dolayısiyla ürün çeşitleri çoğalmış, kalite ve miktarda kendini belli eden büyük verimlilik artışları olmuştur.

Böylece, Yontma Taş Devrindenberi mevcut olan mal değiş-tokuşu, belirmeye başlayan değişim ölçüleri (para birimleri) çerçevesinde ortaya çıktı (24).

Ekonomik faaliyetlerin yoğunlaşması, genel olarak bir gıda stoku olarak beslenen büyük baş hayvanlarda başka fonksiyonlar aranmasına sebeb oldu. Gerçi, atın, steplerde *binek* hayvanı, öküzün de, tarlada *çekim hayvanı* olarak kullanılması, at ve eşeklere bir miktar yük vurulması bilinmiyen bir şey değildi. Onun için daha önce bilinen tekerlek prensibinin at ve öküzlerin çektiği arabalara uygulanması kolay olmuştur. Burada kritik «teknik», hayvanla araba (veya karasabanla, binici) arasında bağıntı kuran koşum, çekim düzenleridir.

Nehir-boyu uygarlıkları için esas ulaşım aracı nehir gemileridir. Hareket kaynağı insan enerjisi olan bu ilk tekneler, daha «hidrolik» bir toplum olan Mısır'da çok gelişmişti (25). Gerçekten, Nil'in

---

(24) Uygarlığın ilk devirlerinde Ön-Asya şehirleri 12-24 bin arası nüfusa sahipti. (S. Childe, op. cit., s. 102) Buna rağmen Sümer şehirlerinde % 33.3 ila 20 arasında faizle verilen ticaret «sermayesi» nin mevcudiyeti, büyük bir sömürü ve parazit sınıfların varlığını işaretliyor. (C.S. Coon, The History of Man. Pelican Books, 1967, s. 262-263.)

(25) Kol enerjisinin küreğe tatbiki, geç feodalizme hatta daha sonraki yüzyıllara kadar sürecek bir denizcilik formudur. Buhar gücü ortaya çıkıncaya kadar, açık denizlerde yelkenleri takviye etmiştir. Ancak bu form, Kölelik sistemi içinde mevcut olabilirdi ve bu sistemle beraber ortadan kalktı.

mükemmel bir su yolu olması, Mısır'ın erken siyasî birliğinin de nedeni olmuştur.

Büyük bir hızla gelişen ekonomik faaliyetlerin, sürdürülmesi kullanılan alet-edavatın yapımında başka bir stratejik madde'nin gereğini ortaya çıkarmıştır. Taş kültürünün en üstün örneklerini vermesine rağmen, Neolithic aletler, «taş»ın mahiyetinden gelen teknik-fonksiyonel bir kabiliyet sınırına varmıştı: (i) İstenilen kalıba dökülemiyor; (ii) keskinliği devam ettirilemiyor; (iii) esneklik göstermiyor; (iv) kırılınca bir daha işe yaramıyordu.

Neolithic devir sonlarında süs-sihir, çanak-çömlek sırrı ve duvar resimleri boyamakta kullanılan bazı maddelerin (genellikle mavi renk veren türkuaz, malahit gibi bakır bileşimleri) eritildiği zaman biçim verilebilir, (malleable) daha iyi bir «taş» haline geldiği anlaşılmıştı. Bu madde *bakırdı.*

Ergimiş bakır istenilen kalıba dökülebiliyor, soğuduktan sonra da dövülüp istenilen şekle sokulabiliyordu. Ayrıca, tekrar tekrar eritilip kullanılabilen bu maddenin ziyan olmaması büyük bir avantajdı (26).

Ancak bu maddenin çok yumuşak oluşu, kesici taş aletlerin de varlığını sürdürüyordu, (Cilâlı Taş Devrinin bu üst aşamasına Bakır Çağı'da denilmektedir.) M.Ö. 3000 yıllarında, kentlerin ve yazının ortaya çıktığı dönemde, Hindistan, Mezopotamya, Anadolu ve Yunanistan'da, bakırın başka metallerle karışarak, istenilen kalıba dökülen taş gibi sert bir madde haline geldiği anlaşıldı (27) Genellikle kalay-bakır alaşımı olan bu madde *bronz* (=tunç) dur. Böylece kullanılan stratejik maddeye bakılarak ilk kurulan uygarlıklara Bronz Çağı Uygarlıkları denmektedir.

---

(26) Bakır, endüstriyel (ekonomik) önem taşıyan ilk metaldir. Gerek ilk defa büyük çapta ergitilmesi, gerekse diğer metallerle karışarak yeni alaşımlar meydana getirmesi önemini (ve üretimini) arttırmıştır. Yoksa, bakırdan önce, tabiatta saf olarak bulunabilen altın, demir vb. kıymetli metal-taşlar bilinmekteydi. (G. Childe, Man Makes Himself, Watts, 1956, London, s. 115-120).

(27) G. Childe, What Happened in History, s. 85.

Maden ergitme-karıştırma teknikleri ise başka bir teknik buluş sayesinde mümkün olmuştur: körüklü-kapalı fırında yüksek ısı elde etme teknikleri.

Üst Neolithic çağa kadar *ısı*, açık ocaklarda odundan elde ediliyordu. Ocağın ısıtmadan ayrı iki önemli «endüstriyel» fonksiyonu vardı: (i) gıdaları pişirmek ve başta ekmek yapmak - bu ekmekler bölgelere göre çeşitli tahıllardan yapılıyordu. Un, taştan el değirmenlerinde elde edilirdi; (ii) Seramik malzemeyi pişirmek.

Açık ocak hem küçük, hem de az ısı verir; dolayısıyla bir seferinde az ekmek ve çömlek pişirmek mümkün olurdu (28). Her ne kadar, bugün Anadolu'daki saç ekmeği usulü pişen ekmekler iyi evsafta olsa bile, hafif ateşte pişen çömlekler dayanıksız oluyordu; insan ve hayvan sırtında bir yere nakletmek çok dikkat istiyor, bu özelliği ile de kendi tüketiminde ve sıvı maddelerin ticaretinde talebin sınırlı kalmasını gerektiriyordu. Artan nüfus ve ekonomik faaliyet teknik ilerlemeyi uyardı, İnsanlar daha çok ekmek ve çömlek; çömlekleri de daha iyi kalitede istiyordu.

Odun kömürü ve hava körüğünü birleştiren yeni kapalı fırın bu ihtiyaca cevap oldu. Bir seferinde çok ve standart mal demek olan «kütle üretimi» ilk defa ekmek ve çömleklere uygulanmıştır Ekmek ve çömlek için ayrı ayrı tipleri olan fırına kısa zamanda maden cevheri eritecek üçüncü tip de ilâve edildi. «Bakır metallürjisi ekmek ve çömlek pişirmenin doğal bir uzantısıydı (29).

1100°-1200° C arasında ısı veren yeni fırınlarda, sadece bakır değil Bronz Çağı boyunca kullanılan kalay, kurşun, gümüş ve altın

---

(28) Burada, çömlekle, toprak ve kilden yapılan her türlü kapkacak (pottery) ve tuğlalar kastedilmektedir. Fırın teknolojisi, kerpiç yerine tuğla getirerek daha ekonomik, sağlam yüksek ve zarif binaların inşasını mümkün kılmıştır. Bronz çağda başka bir yenilik de, çömleklerin dönen bir sehpa üzerinde yapılmasıydı; daha kolay ve kaliteli sonuç alınıyordu. (Tekerlek prensibinin uygulanması).

(29) C. S. Coon, op. cit., s. 283.

gibi yumuşak madenler de ergitilmiş, alaşımlar elde edilmiştir (30). Diğer metaller ve alaşımlara rağmen bu çağa Bronz Çağı denilmesinin nedeni, Bronz'un çok fazla yerde ve «kritik» sektörlerde kullanılması, taştan bütün âletlerin yerini almasıdır. Kolay dökülme kabiliyetinden ötürü, bronzun, Demir çağında, bile talebi azalmadı; demir, uzun zaman bronzu ikame edememiştir (31).

Bronz, dolaylı ve dolaysız olarak bütün sektörlerde verimi arttırdı. Marangozlar, avcılar, arabacılar, artık daha çok ve daha kaliteli eserler veriyorlardı. Madencilik, dökümcülük de yeni ve önemli faaliyet sektörleriydi. Silâhların etkinliği de çok artmıştı, (kılıç bir Bronz Çağı ürünüdür). Bu halkların hayatında, üretim gibi «savaş da normal bir ekonomik ilişki tarzıdır» (32), (Ganimet, talân, esir alma, toprak ele geçirme v.b.) Böyle olunca, sosyal yapının değişkenlerinden biri teknik ilerleme ile hız kazanmış oluyordu.

Uygarlığın belirtisi tarım olduğu gibi, zanaat ve talâna dayanan şehir devletlerinin en büyük fonksiyonlarından biri de bayındırlık faaliyetleridir. Neolithic Devirde basit kulübelerden ibaret siteler kuran ve bunu sağlamlaştırılmış duvarlarla korumağa çalışan barbar topluluklar için *gerekli* ve *mümkün* olmayan saraylar, tapınaklar, kaleler, kral mezarları, yollar, kanallar, v.b. büyük yapılar uygar şehir-devletlerinin alt yapılarını meydana getiriyordu. Bunları yapmak ve devam ettirmek, ekonomik hayatın kaçınılmaz bir gereğiydi. Böylece ekonomik hayatın düzgün gitmesinde devlet-bürokrasinin hayati bir rolü vardı. Özellikle sulama kanalları bu toplumların ekonomik can damarlarıydı. Devlet bir bakıma bu görevi yapmak için teşekkül etmiş ve artık ürüne el koymuştu. Mevcut

---

(30) Tahmin edilir ki insanlar, yeni fırınlarda, demir dahil her türlü cevheri denemişlerdir. Fakat sadece yukarıdaki metaller bu sıcakta basit bir teknikle ergiyebiliyordu. Demir başka maddelerle beraber daha yüksek bir sıcaklık (1539°C) gerektirir. Başka maddeler, odun kömürü (karbon) ve kireç taşıdır. Bunlarla beraber demir cevherinin ergitilmesi, daha sonraki devirde odun kömürünün (ormanların) çok olduğu yerlerde mümkün olacaktır.

(31) J. D. Bernal, op. cit., s. 147.

(32) Marx-Engels, Alman İdeolojisi, Çev. Selâhattin Hilâv, Sosyal Yayınlar, 1968, İstanbul, s. 42. Bugün de endüstri ülkelerinde savaş endüstrisinin stratejik önemini hatırlatmaya gerek var mı?

örnekleriyle, bugün de, teknik bakımdan şaşırtıcı sayılan bu yapılar, çok büyük bir yatırım finansman imkanının (artık-ürünün) dolayısıyla fonksiyonel gelir dağılımı eşitsizliğinin delilidir. Ünlü örneğiyle, Mısır, Eski krallık (M.Ö. 2800-2500), IV. Sülâleden Keops'un ehramı 775 ayak taban uzunluğu ve 481 ayak yükseklik içinde, herbiri 2.5 ton ağırlığında takriben 2.300.000 taş bloktan meydana gelmiştir. Hesaplara göre 100.000 adamın 20 yıllık emeği ile (o zamanki inşaat teknikleriyle) gerçekleştirilmiştir (33).

Kabul edilir ki, büyük yapıların gerçekleşmesi, her şeyden önce önemli mühendislik ve idarecilik problemlerinin çözümünü gerektirir.

Plânların ve ölçümlerin yapılması, araziye uygulanması, özellikle geometrinin geliştirilmesini gerekli kılıyordu. Aritmetik (ve sayılar) ise yazıdan da önce «icat» edilmiştir (34). Üretim yapan ve bunları bir yerde değiştirip, saklayan insanın saymak-toplamak-çıkarmak durumunda kalacağı anlaşılabilir. Böylece insanın ekonomik faaliyetleri sonucu, bilimlerin en soyutu (pure) sayılan *Matematik* ilkeleri ortaya çıkmıştır.

Yine soyut (ellenmeyen ve tam olarak tanımlanamayan objelerle ilgili) bir bilim olan *Astronomi*, tarıma-dayalı yerleşik toplulukların, tarımın gereklerine cevap olarak doğmuştur. Tarımın mevsimlik tabiatı, mevsimlerin, ay, güneş ve yıldızların hareketlerinin incelenmesini «zaman birimlerinin» tespitini gerektirmiştir.

Tıbbın, kimyanın, coğrafya ve biyolojinin temeli sayılabilecek ilk «sistematik» bilgilerin elde edilmesi de Bronz Uygarlıklarına aittir. Ancak bu «bilimlerin» din-sihir-hurafe ile karışık, bugünkü bilim tanımı ile ilgisi olmadığı açıktır. Sadece, bu toplumların, barbar komünlere göre, tabiata bakış açıları daha belirli ve sistemli; düşünce yöntemleri daha soyut ve analitiktir.

Şüphesiz, bilimlerin ortaya çıkarak, tarım ve inşaat «teknoloji» lerinin hizmetine girmesi ve büyük inşaatlarda çalıştırılan binlerce insanın yönetim ve denetimi, *yazı* (ve hesap) sayesinde mümkün olmuştur.

---

(33) G. Childe, What Happened in History, s. 125.

(34) J. D. Bernal, op. cit., s. 120.

Fakat, yazı da, bilimler, idarecilik ve ticaret gibi hakim sınıfların tekelindeydi. Başta rahipler, bürokratik bir zümre olan kâtipler ve bir kısım zanaatkârlar yazı ve hesap biliyordu. Bu da, (emeği) her türlü «üretici» faaliyeti kölelere mahsus aşağı bir iş olarak gören köleci toplumların temel özelliklerinden biridir.

Muhakkak ki, kölelik sistemi tarihin büyük aşamalarından, birikimlerinden birini gerçekleştirmişti. «Kölelik kadim endüstrisinin temeli ve sermaye birikiminin güçlü bir aracı idi» (35). Başlangıçta teknik ilerlemeyi de hızlandırmıştı.

Çünkü köleliğin ilk zamanları, köle sayısının az oluşu, «emek sakıngan» icatları kamçılıyordu. Ama daha sonraları nüfus çoğalması, fetihler ve harplerle bazı toplumlara göre sınırsız bir iş gücü ortaya çıktı; bu durumda idarecilerin emek-sakıngan icatlarla ilgisi kalmadı (36). «Tarım tekniklerinin gelişmesi için çaba gösteren idarecilerin yerine geçenler üretim süreci ile ilişkilerini keserek yalnız, mümkün olduğu kadar çok ürünün ellerinde kalmasıyla ilgilendiler. «Bir zamanlar zenginliğin yaratılmasına öncülük edenler, sadece sömürücü durumuna düşmüşlerdir» (37).

Böylece, Bronz uygarlıkların çöküşü, büyük ölçüde bir iç-çelişki ile açıklanabilir. Üretime ve zanaatkârlara yabancılaşmamış bir idarenin, toplumun (vergi-angarya-ganimet şeklindeki) artık-değerlerini, sulama kanalları gibi üretici alanlara yatırmaları, verimliliği arttırıcı icatlarla ilgilenmeleri, basit bir seviyede de olsa, bilimin, teknoloji (üretim) ile birleşmesini, milyonlarca kölenin emeğini değerlendirerek, uygarlığın gelişiminde önemli bir mesafe alınmasını sağladı.

Ama sınıflı bütün toplumlarda olduğu gibi, gerçekten üretici sınıfların toplumda karar sahibi olmaması, hem hakim sınıfların, hem de üretici sınıfların üretime yabancılaşma nedenlerinden biridir. Sonucunda, zanaatkâr eserine, bilim teknolojiye yabancılaştı; su kanalları yerine saraylar, mezarlar ve özellikle tapmaklar in-

---

(35) G. Childe, **Man Makes Himself**, s. 134.

(36) G. Childe, op. cit., s. 229.

(37) J. D. Bernal, op. cit., s. 135.

şa edilmeğe başlandı (38). Dini faaliyetler üretim faaliyetleri aleyhine gittikçe büyüdü. «Gerçekler» den kopan bilimin gelişmesi çok yavaşlıyarak falcılık, efsunculuk gibi yarı-dini faaliyetlerin bozuşuna karşı koyamadı. Tabiî, üretici güçlerin bu duraklaması, çökmenin de başlangıcı oldu.

Aslında bu «duraklama» da «birikme» gibi çok uzun sürmüştür, Yalnız birikmenin sonuçları nispeten kısa bir «teknik patlama» sürecinde alınmıştır. İlk uygarlıklarda, başlıca icatlarının M. Ö. 3200-2700 devrelerinde yapıldığı anlaşılmaktadır (39).

Tabii yüzlerce icat arasında en önemlilerini seçmek eldeki kriterlere bağlıdır. Uygarlıklar arasında «başlangıç» icat olarak *yazının, tarım-sulamanın* ya da bronz dökümünün alınması çok yaygındır.

Bütün icatlar organik bir bütündür. İcatların birbirlerine ve ekonomiye tesirlerini kantitatif bir tarzda ölçmek çok güçtür. «Yazı» çok önemlidir ama temelinde mağara duvarlarındaki resimler yatar; daha iyi ekmek pişirmek için harcanan çabalardan madenergitme fırınına varılmış, bakırın bir adım ilerisinde demir yeni bir çağ başlangıcı olmuştur.

Takriben 500 yıllık bu «önemli icatlar» devrinden sonra 2000 yıl kadar (M.Ö. 600 ler) büyük bir teknik durgunluk gözlenmektedir. Avrupa'dan Uzak Doğu'ya kadar büyük bir bölgede, bu süre (M.Ö. 2700-M.Ö. 600) içinde yapılmış metalden âletlerin aynı formu muhafaza etmesi arkeologlar için çok şaşırtıcı olmaktadır (40).

---

(38) Krallık hazinelerinin dolması bir yana, artık bu hazinelerin halka karşı bekçiliğini yapan yabancı kavimlerden kiralık askerler tutmak zorunda olmuştur. Çünkü sömürülen sınıflardan gelen askerler güven verici değildi. «Barbar» halklardan asker «devşirmek» daha güvenliydi. Fakat «uygar» savaş yöntemlerini, silâhlarını ve en önemlisi metallürjiyi bu yolla öğrenen barbarlar Hitit ve Mısır gibi «Bronz» devletlerinin çöküşünde önemli rol oynadılar. (G. Childe, What Happened in History, s. 193) Aynı süreç «Demir» devletlerinde de tekrarlanmıştır.

(39) J. D. Bernal, op. cit., s. 135.

(40) G. Childe, What Happened in History., s. 185.

Tıpkı taş âletlerin, Palaeolithic kültürler içindeki benzerliği gibi. Bu da, daha önce belirttiğimiz şekilde teknik ilerleme sürecinde her stratejik maddenin ve entellektüel alt yapının bir «teknik sınırı» olduğu varsayımı ile açıklanabilir.

Bu sınırı aşacak stratejik «icat»ların tohumları da yine bu durgunluk devrinde atılmıştır. Çünkü, durgunluklar, aslında bir sonraki dönemin (üretim biçiminin), bütün çelişkiler ve kokuşmalar arasında, birikimi olmaktadır. Demirin çok daha önce bilinip de, yedi-sekiz yüzyıl sonraki döneme Demir Çağı denmesinin nedeni, ekonomisi demir ve demirden türeyen etkiler altında bir üretim biçiminin sosyo-politik organizasyonlarının ancak bu tarihlerde ortaya çıkabilmiş olmasıdır.

Demir, demir ergitme yaygınlaştıktan sonra bronza göre (ve uzun bir süre herhangi bir metale göre) çok daha fazla üretilmiş ve ucuza mal edilmiştir. Bu bakımdan taş ve tahta âletler kadar «demokratize» olmuştur. Oysa bronz, kendi adını verdiği uygarlıklarda bile «lüks», kıt bir madde sayılmaktaydı.

Demirin «ucuzluğu» ve bronzun «pahalılığı» nedenleri arasında, «Bronz uygarlıkları Bölgesi»nde «kalay»ın kıt «Demir Uygarlıkları Bölgesi»nde ormanların bol oluşu sayılabilir (41). Belki de ilk demir uygarlıklarının Mezopotamya'da doğmaması, bu bölgenin, orman bakımından fakir olmasıyla da açıklanabilir. Çünkü 18. yüzyıl başına kadar demir, odun kömürü ile ergitilmiştir.

Bu kadar yaygınlaşan demirin ilk etkileri tarımda görülebilir. Demir pulluklarla «alüvyal toprakların» dışındaki çok geniş arazi tarıma açıldı ve gerçek bir nüfus «patlaması» oldu (42). Demir baltanın icadıyla ormanların (özellikle demir üretimi için) kesilmesi de aynı oranda arttı; tarım ve marangozluk âletlerinin iyileşmesi ile her türlü tarım ürünü, orman ürünü (ve işlemesi) bollaştı; tahta günlük hayata girdi.

Marangozluk âletlerinin iyileşmesi ve demir çiviler daha büyük ve daha iyi teknelerin yapılmasını mümkün kıldı. Böylece de-

---

(41) R. J. Forbes ve E. J. Dijksterhuis, **A. History of Science and Technology**, Vol. I., Pelican Books, 1963, s. 72.

(42) G. Childe, **Man Makes Himself**, s. 228.

nizcilik çağı da başlamış oldu; «...gemiler bir bakıma demir teknolojisinin yan-ürünüdür (43).

Demirin silâhlara etkisi de iki bakımdan görülebilir: Silâhların kalite ve çeşidine; miktarının artışına etkisi. Demir silâhların yaygınlaşması, özellikle, bronz «bölgesinin» dışında kalan kabilelerde yaygınlaşması ve bu kabilelerin attan binek hayvanı olarak yararlanması, kuvvet dengesini Mısır, Hitit ve Babil'in aleyhine değiştirdi. Kendi iç-çelişkileri yüzünden zayıflamış eski rejimler tamamen çöktüğünde M.Ö. 600 yıllarında stratejik maddesi demir olan yeni uygarlıklar kuruldu, Bu yeni devletlerin (uygarlıklar) en gelişmiş örnekleri Batı'da Roma İmparatorluğu, Çin'de Han İmparatorluğu'dur.

Ancak demirin hayat tarzı üzerinde çok önemli bir tesir yaratmamış olduğu söylenebilir. Demir çağında teknolojide, gerçek anlamda (önemli etkileri görülen) *icatlar* değil, önemli *geliştirmeler* yapılmıştı. Bunun sebebi de enerji kaynaklarının eskisi gibi, insan ve hayvan enerjisiyle sınırlı kalmasıdır. İlk su değirmenleri bile ancak M.S. II-III. yüzyıllarda ortaya çıkmıştır (44). Bu çağda, gerçek bilimin çekirdeği olan düşünce *metodu* ve yazı dili (Roma-Yunan felsefe ve edebiyatı) anahatlarıyla belirmiş bilgi alanında önemli gelişmeler kaydedilmişse de, teknolojide radikal değişmeler görülmemiştir. Üstelik Yunan-Roma biliminin parlak başarıları her düşünür tarafından aynı ölçüde değerlendirilmemektedir. Örneğin, Bernal, «Rönesans'tan sonra, modern bilimin ilk görevi (Yunan-Roma biliminin) sonuç ve çözümlerinin çoğunun yanlış ve manasız olduğunu göstermek olmuştur. İnsanlığın en iyi 1400 yılını alan bu sürece bakarak (antik) bilimin (modern bilime) yardımından çok, engellemesinden söz edilebilir» (45), demektedir.

---

(43) J. D. Bernal, op. cit,. s. 147. Dünya denizciliği Akdeniz kıyılarında başladı. Bunun nedeni ticaretin bu bölge devletleri arasında artması ve Akdeniz'in tabiî şartlarının, ilkel bir kıyı seyrüseferine (pusulasız) elverişli olmasıydı. Denizcilik, ilkel astronomi ve coğrafyada önemli sayılabilecek ilerlemeleri teşvik etti. XVII - XVIII yüzyıldaki ticari kapitalizmin gelişmesi de aynı etkiyi bir kez fakat daha şiddetli bir şekilde gösterecektir.

(44) Forbes ve Dijksterhuis, op. cit., s. 65.

(45) J. D. Bernal, op. cit., s. 167-168.

Bin yıldan uzun süren Avrupa'daki Feodal Orta Çağda, çok tedrici fakat uzun devrede önemli ekonomik etkileri görülen teknik ilerlemeler meydana geldi. Orta Çağ'daki önemli teknik ilerlemeleri başlıca iki grupta toplayabiliriz:

1. Enerji kaynaklarında (hareket sağlayan düzenler) teknik ilerleme: su ve yel değirmenleri: Antik Çağda başlıca enerji kaynağı kölelerin kol güçleridir. Çeşitli araştırıcılara göre II. ilâ III. yüzyılda Roma'da ortaya çıkan *su değirmeni* XI. yüzyıla kadar ekonomik bir yaygınlığa ulaşmadı. XI. yüzyılda, İngiltere'de 5600 kadar su değirmeni olduğu tahmin edilmektedir (46). Su değirmenleri, derebeyin bir gelir kaynağı, tahıl ekonomisinin ayrılmaz bir parçası ve böylece Feodalizmin karakteristik tekniklerinden birisidir.

Su değirmenlerine ilâve olarak kökeni VII. yüzyılda Perslere varan yel değirmenleri de aynı devreler içinde yaygınlaştı. İtalya gibi akarsuları fazla ve düzgün sayılmayan Akdeniz kıyısı ülkelerde yel değirmenleri daha kullanışlı olmuştur (47). Daha sonra, sürekli rüzgar alan Flanders kıyıları yel değirmeni teknolojisinin her alana sokularak, bu teknolojinin fizik sınırlarına varıldığını görecektir.

Çeşitli tip ve büyüklükteki değirmenlerin sadece tarımda değil, demir tav çekici, biçki makinası, körük olarak kullanılması, bu icadın bin yıllık bir devre sonunda en önemli emek-sakıngan teknik sayılabileceğini ortaya koymaktadır.

Bu arada öküzden daha güçlü olan atın tarımda kullanılmasının (atın yüksek maliyetine rağmen) yarattığı derin kazma ve yeni toprakları tarıma açma olanakları, tarımdaki diğer teknik ilerleme unsurları ile birlikte tarımsal verimin artışında büyük rol oynamıştır (48).

---

(46) Forbes ve Dijksterhuis, op. cit., s. 130.

(47) J. D. Bernal, op. cit., s. 315.

(48) Atlarla ilgili çok önemli bir teknik ilerleme nal'ın icadıdır. Romalıların bildiği «hipposandales» atın tırnaklarını geçici olarak koruyordu. 10. yüzyıldan sonra beliren dövme demirden at nalları ve yeni koşumlar atların çekim gücünü, ömrünü uzatmakta önemli rol oynadığı gibi, ulaşım aracı olarak da büyük etkinlik kazanmasını sağladı. (Forbes ve Dijksterhuis, op. cit. s. 131-2).

2. Tarım tekniklerinde ilerleme: Feodal tarımda meydana gelen değişiklikler kendi çapında bir devrim sayılmıştır. Kuzey Avrupa topraklarının ekime açılması, iklim ve toprak özellikleri dolayısıyla yeni ve derin kazan bir cins demir pulluk yapımı gerektirmiş; nadas yaygınlaşmıştır. Kölelik sistemine dayanan Klâsik Çağ tarımındaki «tedrici» ilerlemelerden sonra, demirin, tarımda pulluk gibi tarım araçlarında daha çok kullanılması ve yeni ürünler yanında, en önemli teknik ilerleme Akdeniz Bölgesindeki klasik *ikili rotasyon* yani arazinin yarısını ekip, yarısını nadasa bırakma yerine, *üçlü rotasyondur*. Bu sistem, Erken Orta Çağlar'ın Tarım Devrimi'ni oluşturmaktadır (49).

Yeni mahsullerin Güney ve Kuzey Avrupa'ya girmesi de bu döneme rastlar; Pirinç ve narenciye, Sicilya ve İspanya'ya; bağcılık ve şarapçılık ise daha Kuzey bölgelere sıçradı (50). Bütün bunların tüketim kalıplarını değiştirdiği tahmin edilebilir.

X-XIII. Yüzyıllarda meydana gelen ve çeşitli alanlarda birçok örneklerle zenginleşebilecek teknik ilerlemelere rağmen «Batı» toplumları Doğudaki toplumların (Bizans, Arap, Çin gibi) her bakımdan gerisindeydi (51).

Avrupa'nın bu «nisbi» az gelişmişliği XIV. yüzyıldan, daha belirgin olarak XV. yüzyıldan başlıyarak hızla değişti. Orta Çağ'ın bitimi sayılan Rönesans sadece Avrupa'nın ortaya çıkan ekonomik

---

(49) Lynn White Jr., **Medieval Technology and Social Change, Oxford** University Press, 1970, s. 69-78: «Agricultural Revolution of Early Middle Ages».

(50) Forbes ve Dijksterhuis, op. cit., s. 132-134.

(51) Örneğin, Bizanslılara göre Lâtinler (Batılılar) bir cins barbar sayılıyorlardı. XIII. yüzyılda Çin'e bir seyahat yapan Marco Polo, bu toplumda kendisini bir «barbar» gibi hissetmiştir. 1205 de, Diyarbakır Sultanının sarayında yazılan El Cezari'nin Teknoloji Ansiklopedisindeki bilgiler ayarında Avrupa teknikleri yoktur. Ancak XIV. yüzyıl sonunda Bizanslı Demetrius Cydones, Doğu'nun Batı'dan öğrenebileceği önemli şeyler olduğuna işaret etmiştir. Yüzyıl sonra da Kardinal Bessarion, açıkça Batı'nın üstünlüğünü kaydederek, Bizanslı gençlerin her çeşit tekniğini öğrenmek üzere İtalya'ya gönderilmesini sağlık vermektedir. (Carlo M. Cippolla, **European Culture and Overseas Expansion**, pelican., s. 20-21).

dinamizminin bir belirtisi olmaktan öte, bundan sonraki birikimlerin de başlangıcı oldu. Yalnız bu olayın ve bundan sonra Endüstri Devrimine varan kapitalist gelişmenin sadece Avrupa toplumlarında izlenebilmesi, feodalizmden kapitalizme geçiş; Avrupa toplumları ile Avrupalı-olmayan toplumların sosoy-ekonomik yapıları arasındaki farklar; Avrupa toplumlarının tekno-ekonomik üstünlüklerinin nedenleri ve (varsa) feodalizm ve kapitalizm dışında başka bir (tarihi) üretim biçiminin niteliği gibi sorunları öne çıkarmaktadır (52).

C. Ticaret Kapitalizmi ve Büyük Coğrafi Keşifler:

Feodal üretim biçiminin çözülmesinde savaş tekniklerinin gelişmesi kadar şehirlerin tarihi ya da şehirlerin tarih içindeki rolleri büyük önem kazanır (53). Şehirleri yaratan ve onları deniz ve nehir trafiğine elverişli yerlerde, kıtaların içlerine giden yolların ağzında ve özellikle Akdeniz çevresinde yeşerten faktör de ticarettir. Akdeniz'in Avrupa içleriyle en uygun bağlantı noktalarında bulunduğu gibi, Asya ve Afrika ile de yakın mesafede olmanın avantajlarını sömüren Venedik ve Cenova benzeri şehir-devletleri, biriktirdikleri büyük ticari zenginlikler sayesinde, hem fikir ve sanat alanlarında hem de bilim ve teknik alanlarında gelişmeleri destekleyecek ve talep edebilecek hale gelmişlerdir. En büyük amaç-

---

(52) Feodalizmin çözülerek, Avrupa da doğan ticaret kapitalizmi yoluyla bir dünya sistemi haline gelmesi ile ilgili tezler, en iyi biçimde Immanuel Wallerstein'nin eserinde ortaya çıkmaktadır. (I. Wallerstein, **The Modern World System, Capitalist Agriculture and the Origins of the European-World Economy in the Sixteenth Century**, Academic Press, 1974).

(53) Orta Çağ sonlarında kaydedilen ve siyasî etkileri bakımından önemli başka bir önemli icat da topçuluktur. Barutun bilinmesini de gerektiren ilk bronz-döküm topların XIV. yüzyıl başlarından itibaren kullanıldığı anlaşılmaktadır. Millî devletlerin teşekkülü ve keşiflerle XV. yüzyıldan sonra top talebinde büyük bir artış meydana geldi, Topçuluk teknikleri hızla değişti. Avrupalılarla Osmanlılar, Osmanlılarla Arap ve İranlılar, Avrupalılarla Çin, Hint ve Japon toplumları arasındaki kuvvet dengesinde topçuluk tekniği önemli rol oynamıştır. (C. Cipolla, op. cit., s. 35-99).

ları da bu zenginlikleri devam ettirmek ve artırmaktır. Zenginleşme motifini ve bu hayata dönük yaşama düzenini yaymak, haklı göstermek ve bunun yollarını araştırmak, Rönesans sanat ve düşüncesinin ana temasıdır. Orta Çağın teolojisinden, siyaset teorisine kadar insanı bağlayan bütün engellerine karşı çıkılarak, yeni bir teolojinin (Reformation), yeni bir siyaset biliminin (Makyevelizm), ticareti kolaylaştıran yeni bir usulün (muzaaf usul muhasebe), hatta bir iktisat teorisinin (Merkantilizm) geliştirilmesi, yükselen bir sınıfın ve meydana çıkan yeni düzenin dünya görüşünü teşkil etmektedir. Bu zenginleşme (ticaret) motifi, tarihin bu döneminde, dünyanın çehresini ve kuvvetler dengesini de değiştiren bir seri olaya sebep olacaktır. Bu olaylar dizisi büyük coğrafî keşiflerdir. Yeni düzenin başlama işareti gibi görünen keşiflerin ortaya çıkış mekanizması oldukça karışıktır; içsel dışsal bir çok etken bir araya gelmiştir. Ancak büyük Keşifler için iki temel neden vardır: (i) Avrupa'da feodalizmin ikinci döneminde başlıyan iktisadî gelişmenin daha fazla mala, pazara ihtiyaç göstermesi; fakat Akdeniz Havzasının ve Asya Karayollarının Türkler (Müslümanlar) tarafından Avrupalılara kapatılması Hindistan için başka bir yolun aranmasını gerekli kılıyordu; (ii) Gemicilik ve denizcilik tekniklerinde Okyanuslara açılabilecek ilerlemeler meydana gelmesi; XIII ve XIV. yüzyıllarda da «keşif motifler» vardı ama tekneler (galley=kadırga) okyanuslara dayanmıyordu (54).

Büyük ölçüde ortaya çıkan iç birikimlerin bazı dışsal olaylarla hızlandırdığı keşifler sonunda XVI. yüzyıl başlarında, (Avusturalya hariç) bütün kıtalar, adalar ve belli başlı su yolları keşfedildi. Yeni toprak parçaları, yeni pazarlar ve mallar demekti. Bunlar kapitalizmin gelişmesini sağlayan önemli sonuçlar doğurdu.

Keşiflerin bir sonucu, büyük miktarda kıymetli madenin (altın, gümüş) Avrupa'ya getirilmesiyle XVI. yüzyılda meydana gelen «fiyat enflasyonu» dur. Bu madenlerin bir kısmı Antik Amerika

(54) «Hint yolunu keşfetmek için çalışan bir çok Avrupalı kâşif arasında en ilgi çekicisi Cenovalı Ugalindo de Vivaldo'dur, Hindistan'ın Okyanus yolunu Vasco da Gama'dan (1498) çok önce (1291) de keşfe çalıştı, fakat başaramadı. Henüz teknik olanaklar elvermiyordu. K. M. Panikkar, *Asia and Western Dominance*, Allen and Unwin, London, 1965, s. 23.

dinamizminin bir belirtisi olmaktan öte, bundan sonraki birikimlerin de başlangıcı oldu. Yalnız bu olayın ve bundan sonra Endüstri Devrimine varan kapitalist gelişmenin sadece Avrupa toplumlarında izlenebilmesi, feodalizmden kapitalizme geçiş; Avrupa toplumları ile Avrupalı-olmayan toplumların sosoy-ekonomik yapıları arasındaki farklar; Avrupa toplumlarının tekno-ekonomik üstünlüklerinin nedenleri ve (varsa) feodalizm ve kapitalizm dışında başka bir (tarihi) üretim biçiminin niteliği gibi sorunları öne çıkarmaktadır (52).

C. Ticaret Kapitalizmi ve Büyük Coğrafi Keşifler:

Feodal üretim biçiminin çözülmesinde savaş tekniklerinin gelişmesi kadar şehirlerin tarihi ya da şehirlerin tarih içindeki rolleri büyük önem kazanır (53). Şehirleri yaratan ve onları deniz ve nehir trafiğine elverişli yerlerde, kıtaların içlerine giden yolların ağzında ve özellikle Akdeniz çevresinde yeşerten faktör de ticarettir. Akdeniz'in Avrupa içleriyle en uygun bağlantı noktalarında bulunduğu gibi, Asya ve Afrika ile de yakın mesafede olmanın avantajlarını sömüren Venedik ve Cenova benzeri şehir-devletleri, biriktirdikleri büyük ticari zenginlikler sayesinde, hem fikir ve sanat alanlarında hem de bilim ve teknik alanlarında gelişmeleri destekleyecek ve talep edebilecek hale gelmişlerdir. En büyük amaç-

---

(52) Feodalizmin çözülerek, Avrupa da doğan ticaret kapitalizmi yoluyla bir dünya sistemi haline gelmesi ile ilgili tezler, en iyi biçimde Immanuel Wallerstein'nin eserinde ortaya çıkmaktadır. (I. Wallerstein, **The Modern World System, Capitalist Agriculture and the Origins of the European-World Economy in the Sixteenth Century**, Academic Press, 1974).

(53) Orta Çağ sonlarında kaydedilen ve siyasi etkileri bakımından önemli başka bir önemli icat da topçuluktur. Barutun bilinmesini de gerektiren ilk bronz-döküm topların XIV. yüzyıl başlarından itibaren kullanıldığı anlaşılmaktadır. Millî devletlerin teşekkülü ve keşiflerle XV. yüzyıldan sonra top talebinde büyük bir artış meydana geldi, Topçuluk teknikleri hızla değişti. Avrupalılarla Osmanlılar, Osmanlılarla Arap ve İranlılar, Avrupalılarla Çin, Hint ve Japon toplumları arasındaki kuvvet dengesinde topçuluk tekniği önemli rol oynamıştır. (C. Cipolla, op. cit., s. 35-99).

ları da bu zenginlikleri devam ettirmek ve artırmaktır. Zenginleşme motifini ve bu hayata dönük yaşama düzenini yaymak, haklı göstermek ve bunun yollarını araştırmak, Rönesans sanat ve düşüncesinin ana temasıdır. Orta Çağın teolojisinden, siyaset teorisine kadar insanı bağlayan bütün engellerine karşı çıkılarak, yeni bir teolojinin (Reformation), yeni bir siyaset biliminin (Makyevelizm), ticareti kolaylaştıran yeni bir usulün (muzaaf usul muhasebe), hatta bir iktisat teorisinin (Merkantilizm) geliştirilmesi, yükselen bir sınıfın ve meydana çıkan yeni düzenin dünya görüşünü teşkil etmektedir. Bu zenginleşme (ticaret) motifi, tarihin bu döneminde, dünyanın çehresini ve kuvvetler dengesini de değiştiren bir seri olaya sebep olacaktır. Bu olaylar dizisi büyük coğrafî keşiflerdir. Yeni düzenin başlama işareti gibi görünen keşiflerin ortaya çıkış mekanizması oldukça karışıktır; içsel dışsal bir çok etken bir araya gelmiştir. Ancak büyük Keşifler için iki temel neden vardır: (i) Avrupa'da feodalizmin ikinci döneminde başlıyan iktisadî gelişmenin daha fazla mala, pazara ihtiyaç göstermesi; fakat Akdeniz Havzasının ve Asya Karayollarının Türkler (Müslümanlar) tarafından Avrupalılara kapatılması Hindistan için başka bir yolun aranmasını gerekli kılıyordu; (ii) Gemicilik ve denizcilik tekniklerinde Okyanuslara açılabilecek ilerlemeler meydana gelmesi; XIII ve XIV. yüzyıllarda da «keşif motifler» vardı ama tekneler (galley=kadırga) okyanuslara dayanmıyordu (*).

Büyük ölçüde ortaya çıkan iç birikimlerin bazı dışsal olaylarla hızlandırdığı keşifler sonunda XVI. yüzyıl başlarında, (Avusturalya hariç) bütün kıtalar, adalar ve belli başlı su yolları keşfedildi. Yeni toprak parçaları, yeni pazarlar ve mallar demekti. Bunlar kapitalizmin gelişmesini sağlayan önemli sonuçlar doğurdu.

Keşiflerin bir sonucu, büyük miktarda kıymetli madenin (altın, gümüş) Avrupa'ya getirilmesiyle XVI. yüzyılda meydana gelen «fiyat enflasyonu» dur. Bu madenlerin bir kısmı Antik Amerika

---

(54) «Hint yolunu keşfetmek için çalışan bir çok Avrupalı kâşif arasında en ilgi çekicisi Cenovalı Ugolindo de Vivaldo'dur, Hindistan'ın Okyanus yolunu Vasco da Gama'dan (1498) çok önce (1291) de keşfe çalıştı, fakat başaramadı. Henüz teknik olanaklar elvermiyordu. K. M. Panikkar, *Asia and Western Dominance*, Allen and Unwin, London, 1965, s. 23.

medeniyetlerinden gasbedilen hazineler olmakla beraber, büyük kısmı Amerika'nın zengin maden yataklarında üretimin büyük ölçüde artırılması sonucuydu (55). Tabii herhangi bir piyasada sadece kıymetli madenlerin birikimi ticaret sermayesinin teşekkülü anlamına gelmez. Roma devrinde Hindistan'da her yıl tedavüle arz edilen kıymetli madenlerin miktarı Avrupa'ya akan miktarla kıyas edilmiyecek kadar çoktu. Buna rağmen ticaret pek az gelişti; çünkü para olarak tedavül edeceği yerde, Rajaların hazinelerine istif oluyordu (56). Zaten keşifler çağında da fiyat enflâsyonunun etkileri her yerde aynı derecede hissedilmemiştir. Altınların ilk aktığı ülke, keşifleri önde götüren İspanya olmuştur. Oysa İspanya Avrupa'nın banker milleti olmamıştır. Kıymetli madenlerin bollaşması ile ortaya çıkacak temayül, M. Weber'e göre «tamamen» işgücü sisteminin yapısına bağlı kalmaktadır» (57). Bu görüş M. Dobb tarafından da paylaşılmaktadır; «Fiyat devriminin meydana getirdiği tesirin gerçek karakterini işgücü piyasasının durumu, yedek -işgücünün hacmi- tayin etmiştir (58). Artan enflâsyona rağmen, İngiltere ve Fransa'da gerçek ücret seviyesi, bu işsiz ordusu sebebiyle çok düşüktü. Bu da yatırımları teşvik ediyordu.

Fiyat devrimi, böylece İngiltere ve Fransa'da, Keynes'in deyimiyle bir «kâr enflâsyonu» yarattı. Metal para sistemi içinde kredi hacmi, ülkenin kıymetli maden rezervine dayanmaktadır (59). Bu madenlerin ekonomiye büyük ölçüde akması faizi düşürmekte, «ucuz para» temin etmektedir. Gizli işsiz ordusu da mevcut olunca, bütün işverenler ve sermaye sahipleri, çalışan sınıfların hayat

---

(55) Madencilikte, özellikle gümüşün elde edilme tekniğinde değişme, üretimi artıran en önemli etkendir. Gümüş cevherinin civa ile muamelesi Avrupa'da ancak iki yüzyıl sonra uygulanmağa başladı. (Cambridge Economic History of Europe, Vol. IV. Ed. Rich ve Wilson, Cambridge University Press, 1967, s. 100).

(56) M. Weber, General Economic History, The Free Press Glencoe, 1950, s. 353.

(57) Ibid., s. 353.

(58) Maurice Dobb, Studies in the Development of Capitalism, Routledge, London, 1963, s. 236.

(59) Ibid., s. 236-7.

seviyeleri aleyhine anormal derecede zenginleştirler» (60). «Buna ilâve olarak, fiyat enflâsyonu toprağın burjuvalar eline geçmesini kolaylaştırmada önemli bir rol oynadı» (61).

Bankacılığın ve anonim şirketlerin doğuşu ile artan yatırım ve teşebbüs imkânları ve ortalama % 100'ün üstünde devam ettirilen malî ve ticarî kârlar (çok kere monopol kârı şeklinde) ve büyük devlet borçlanmaları yanında kapitalist gelişmeyi engelliyen bazı sosyo-politik faktörlerle üst-yapı kurumlarının ortadan kaldırılmasını da kaydetmeliyiz. Kapitalizmin gelişmesine engel olan kurumların ve engellerin başlıcaları; loncalar, ticaret tahditleri, şehir gümrükleri, fiyat ve ücret tespitleri, mülkiyete konan kayıtlar v.b. dir.

Yükselen burjuvanın, ortaya çıkan milli devletlerin ve sömürge ticaretinin, bütün kıta Avrupası ve İngiltere'de çeşitli adlar ve değişiklikler taşıyan, ama bir çok noktalarda ortak bir iktisat politikası, iktisadî düşünce yöntemi bulduğu ve buna da, genel bir başlık altında, «Merkantilizm» dendiği bilinmektedir.

Her ülkedeki merkantilistler, icadın, teknik yeniliklerin önemi ve kısa zamanda endüstriye uygulanmasının gereği üzerinde durmuşlardır; işsizliğin arttığı hallerde emek-sakıngan buluşlardan kaçınmayı önermeleri, teknolojik işsizliğin iktisadî analize girişini belgelemektedir (62). Aynı zamanda teknoloji transferi ve beyin göçü olayının varlığı da ilk defa saptanıp, gerekli tedbirler alınmak istenmiştir. Kalifiye işgücünün dışarıya göç etmesi hukukî kayıtlara bağlanmış, ülkeye yerleşecek iş gücü teşvik görmüştür. Merkantilistler sadece askeri meselelerde değil ulaşım, madencilik v.b sektörlerde deneysel bilimlerin gelişmesini ve uygulamaları teşvik etmişlerdir.

Teknik ilerlemenin (İcadın) önemini anlayan İngiliz ve Fransız merkantilistlerin etkisiyle (özellikle Bacon'un Yeni Atlantis'inin ilhamıyla) ilk bilim akademileri, bilim ve teknik yüksek okulları

---

(60) Ibid., s. 236. ve C. Cipolla, **Before, The Industrial Revelution** Methuen, 1974, s. 211-13, faiz hadlerinin düşüşü ile ilgili geniş bilgi veriyor.

(61) Ibid., s. 182.

(62) Spengler, «Mercantilist and Physiocratic Growth Theory» Theories of of Economic Growth, Ed. Hoselitz, Free Press, 1965, içinde s. 47.

tesis edildi (63). Bu ilk akademi ve okullarla beraber plânlı araştırma ve araştırmanın bilimsel metotlarla teknolojik sorunlara yöneltilmesi sorunu ortaya çıktı. Aslında, bu gelişmeler de «Bilim Devrimi» denilen bir olgunun yan ürünleriydi.

D. Bilim Devriminin Kökenleri:

Yükselen burjuva toplumunun siyasi-iktisadi gelişmesi ile MODERN BİLİMLERİN ortaya çıkması arasında çok yakın bir ilişki vardır. «Enternalist» (64) bilim tarihçilerine göre, modern bilimler XVI ve XVII. yüzyıllarda, Rönesans'ın yarattığı kültür temeli üstünde, birbiri ardından gelen büyük bilimcilerin insanlığa armağanıdır (65). Şüphesiz, BİLİM DEVRİMİ diye adlandırılan bu çağda yaşayan bilim adamlarının üstün zekâ ve çalışma yetenekleri bu gelişmede önemli bir unsur olmuştur, fakat bilimlerin geliştiği toplumsal ortam ve şartlar gözönüne alındığında, «tarihi yaratan kahramanlar» teorisi inandırıcılığını yitirmektedir. Aksi halde, İngiltere'de Endüstri Devrimi ve öncesinde ortaya çıkan bilimsel ve teknik başarıları bazı ırksal, dinsel, kültürel veya iklim faktörle-

---

(63) İlk akademi 1438 de Floransa'da kuruldu. Bu klâsik anlamda bir akademi idi. İlk bilim akademileri: Roma'da Accademia dei Lincei (1600-30) ve Floransa'da Accademia del Cimento (1651-67), İngiltere'de The Royal Society of London (1662), Fransa'da Académie Royale des Sciences (1665) İlk teknik üniversite sayabileceğimiz Gresham Koleji (İngiltere) 1579 da tesis edildi. (Bernal, op. cit., ch. 7). Eğitim ve Bilimle ilgili olarak, okur-yazarlığın ve her çeşit bilginin yayılmasında, kitabı ucuzlatan ve çoğaltan teknolojilerin (matbaacılık, ucuz kâğıt v.b.) büyük önemini de burada hatırlatmalıyız.

(64) Enternalistler ve Eksternalistler: Bilimlerin kendi içsel dinamiklerine uygun otonom bir gelişme süreci içinde bulunduğunu iddia edenlerle; bilimlerin, dışsal (toplumsal, tarihi, kültürel v.b.) faktörlerle, gelişme süreçlerinin şekillendiğini savunanlar.

(65) A. Pope'un Newton'un mezar taşında yazılı beytini burada hatırlıyalım:
«Nature and Nature's Laws lay hid in night;
God said «Let Newton be» and all was light.»
«Doğa ve Doğa'nın yasaları karanlıkta saklıydı;
Tanrı dedi ki, «Newton doğsun» ve her taraf ışıdı».

rinde aramamız gerekecektir (66). Bütün bunlar bir yana bırakılsa bile insan düşüncesini ve bilimsel araştırmaları, feodal kilise-üniversitenin bağlarından kurtaran Rönesans'ın temelinde yatan büyük sosyo-ekonomik değişmeler hatırlanmalıdır (67). Bilim-teknoloji-toplumsal değişme arasındaki organik ilişkiler, özellikle, ilk Burjuva Devrimleri (1540-1650) ile beraber Bilim Devriminin de yaşandığı bu çağda çok belirli bir etkileşme çerçevesinde gelişti ve bu süreç giderek günümüzdeki «kuvvetli etkileşme» alanını yarattı.

Bu ilişkiler, fizikçi B. Hessen'in, Newton'un sosyo-ekonomik kökenleri üzerine yaptığı incelemede sistematik bir şekilde ortaya konulmuştur (68).

---

(66) Kapitalizmin gelişmesinde Protestanlığın ya da Yahudiliğin oynadığı rollere ağırlık veren tezler malûmdur. Puritanizmin deneysel bilimlerin ortaya çıkmasında önemli bir bir rol oynadığını savunan bir tez içinde bkz.: T. K. Rabb, **Puritanism and the Rise of Experimental Science in England, The Rise of Science in Relation to Society,** Mc Millan, 1964 içinde, Modern bilimlerin gelişmesinde ve Bilim Devriminin temellerinin atılmasında sanatkârların büyük rolü üzerinde de durulmuştur. İsimlerini ve eserlerini bildiğimiz büyük bilimcilerin yanı sıra bilim tarihine girmemiş binlerce sanatkârın bilim yapısındaki küçük taşları oluşturduğuna ve çok kez de bilimcilerin yanlışlarını düzeltiklerine dair bir çalışma: Arthur Clegg, «Craftsmen and the Origin of Science», **«Science and Society,** Summer 1979»

(67) Az gelişmiş ülkelerde bilimlerin gelişmemesinin, hatta bilimsel-rasyonel düşünce ve davranışların benimsenmemesinin en önemli sebebi, bu feodal, yarı-feodal toplumsal yapıdır. Teokratik, feodal üst yapı kurumları çözüldükçe bilimsel düşünce ve rasyonel davranışlar toplumda yerleşmektedir. Fakat tersi pek geçerli olmamaktadır - Zorla getirilen modern düşünce ve rasyonellik metotları feodal yapıyı hemen çözememektedir; kapitalizmin ya da sosyalizmin yapısal değişmeleri gerçekleştirmesi şart olmaktadır.

(68) B. Hessen, **«The Social and Economic Roots of Newton's Principia», Science at the Corss Roads,** Bukharin et al, Frank Cass, 1971, İkinci baskı, Londra, içinde.
Topçuluk ve gemi inşa teknolojilerindeki değişmeler için yine, bkz. C. Cipolla, **European Culture...** Birinci Bölüm: «Guns and sails» ve Ian van Hogg, **A. History of Artillery,** Hamlyn, 1974, s. 10-42. yine

Bilim Devrimi de kendiliğinden ortaya çıkmış «tesadüfi» bir faktör değildir. Doğal (müsbet) bilimler XV. yüzyıl sonlarında gelişmeğe başlıyan dünya deniz ticareti ve artan sosyal talebin bir türevi olarak, çeşitli disiplinler, hızla gelişme durumunda kalan bazı teknikler yönünde, onları destekleyecek biçimde ilerlemeğe başlamıştır.

Hessen, Büyük Keşiflerden ve Burjuva Devrimlerinden sonra artan talep ve deniz ticaretinin yarattığı teknolojik sorunları şu üç grupta topluyor:

1. Artan Deniz Ticaretinin Yarattığı Teknolojik Problemler:

Daha büyük, açık denizlere dayanıklı ve manevra kabiliyeti fazla gemiler inşa edebilmek; bu gemilerin açık denizde yerini, yönünü doğrulukla tespit, med ve cezir hareketleri ile magnetik sapmaları (bu devirde pusula biliniyordu) hesap ederek gerekli harita, tablo ve seyrüsefer tekniklerini geliştirmek.

2. Deniz Savaşları ve Topçuluğun Getirdiği Problemler:

Ticaret aynı zamanda savaş demektir. Ticaret yollarının ve pazarların korunması daimi donanmalar ve ordular meydana getirmeyi gerekli kılmaktaydı. Savaş teknelerinin, genellikle, ticaret gemilerinin ortaya çıkardığı teknik problemlerle karşılaştığı kabul edilirse, burada, XVI ve XVII. yüzyıllarda, ateşli silâhlarda, özellikle topçulukta karşılaşılan problemleri ele alabiliriz. Daha tesirli ve isabetli topların imali için şu teorik bilgiler gerekliydi:

İçsel Balistik: Ateşleme esnasında namlu içindeki olaylarla, namlu dengesindeki değişmeler. *Dışsal Balistik:* Havasız bir yerde (vakum), havada, yerçekiminde ve yerçekimsiz bir durumda mermi yolunun ve hızının bilinmesi kalkülüsü geliştirdi. Ayrıca, top dökümünde bronz'dan demire geçildiği için paslanma, mukavemet v.b.

Fernand Braudel, The Mediterranean and the Mediterranean World in the Age of Philip II, Volume I, Fontana Collins, 1972, s. 606 ve ilerisi.

Ayrıca, Bernal, Op. Cit., passim ve Hall, The Scientific Revolution, 1500-1800, The Formation of the Modern Scientific Attitude, Beacon Press, 1954, passim.

metalurji problemlerine ve ağır topların nakline de çareler aranıyordu.

3. Madencilikte Ortaya Çıkan Teknolojik Dar Boğazlar:

Top imalinin ve inşaatında (esas yapısı ahşap olmasına rağmen) büyük ölçüde demir kullanılan gemi sayısının artması demir tüketimini daha önceki devrelere göre aşırı derecede arttırdı (69). Böylece maden cevherini daha derin kuyulardan çıkarmak, kuyulara hava vermek ve kuyulardaki suyu çekmek, daha verimli ergitme usulleri geliştirmek v.b. gerekiyordu. Bunlardan başka gemi

---

(69) İngiliz ticaret filosu 1582 de 67 bin, 1629 da 115 bin, 1686 da 340 bin tonilatondur. (C. Cipolla, **Before the Industrial Revolution**, C.U.P., 1976, s. 272). Deniz ticaretini tamamen İngiliz gemilerinin tekeline alan, 1651 tarihli, **Navigation Act**'ı yürürlüğe sokan Koruyucu Lord O. Cromwell, sadece 1652 yılında, toplam ağırlığı 2.230 ton olan 1835 top ile 117 bin demir gülle (balls) talep etmişti. Bu tarihten 90 yıl sonra bile İngiltere'deki demir üretiminin 20 bin ton altında olduğu düşünülürse (1740 da 17.350, 1788 de 68.300 ve 1796 da 125.079 ton, David S. Landes, **The Unbound Prometheus**, C.U.P., 1970, s. 96), 1685 de tonajı 100 bin tonu aşmayan İngiliz Donanmasının 1760 da 325 bin tona varması yanında tüccar gemilerinin top talebiyle, kara ordusunun talepleri toplamı hiç de azımsanmayacak bir mertebeye ulaşır. İngiliz gemileri 1548 yılında 2087 adet top taşırlarken 1700 yılında bu sayı 8396 ya ulaşmıştı. (W. Minchinton, «Patterns and Structure of Demand 1500-1750», **Fontana Economic History of Europe, Cilt 2** içinde, s. 151.) Askeri ihtiyaçlara paralel olarak ve belki de bazı kesimlerde büyük sıçramalar halindeki «sivil» imalatın demir talebi de buna eklenmelidir. (J.U. Nef, «The Progress of Technology and the Growth of Large-Scale Industry in Great Britain, 1540-1640», **Essays in Economic History**, (Ed, E. M. Carus-Wilson), Edward Arnold, 1954 içindeki inceleme, yeni endüstrilerin ve yeni teknolojilerle çalışmağa başlayan eski endüstrilerin gerektirdiği yeni techizat ve sermaye yoğunluğu dolayısiyle artan metal talebi için önemli veriler getirmektedir.)
O dönemde ortalama fırın kapasitesinin 140-150 ton/yıl olduğu ve başlıca demir üretim bölgesi olan Sussex'de 10 tesisin, 1740 larda dahi 1.400 ton demir üretebildiği (Toynbee, **The Industrial Revolution**. (1884), Beacon Press, 1956, s. 21), dolayısiyle talep açığının ithalatla karşılandığı, anlaşılmaktadır.

inşaatı, yol, kanal ve madenler için haritalar yapmak, ayrıntılı coğrafya atlasları çizmek ve denizlerde kullanabilmek temel trigonometri problemlerinin çözümünü gerektiriyordu.

Bütün bu problemler, Bilim Devrimi dediğimiz bu çağda Fizik, Matematik, Astronomi v.b. temel bilimlerde ortaya çıkan başarıların toplumsal nedenlerini ortaya koymaktadır. Hemen her soyut buluş veya formülasyonla, çok pratik bazı ihtiyaçlar arasındaki ilişkiyi görmek için çok çaba gerekmez.

Açık denizde seyrü sefer, astronomi ve kartografya (trigonometri); topçuluk (balistik) ise fizik ve kalkülüs (differasiyel): maden ve metalürji kimyadaki gelişmeleri zorunlu kılıyordu. Tıp ve tarım ise fizik (optik, mikroskop), biyoloji ve kimya bilimindeki gelişmelerden bir yan ürün olarak yararlanıyordu.

Bu şekilde, bilimlerin, sosyo-ekonomik gelişmeye paralel bir gelişme gösterdiği ve en azından, bilimlerle teknolojik sorunlar arasında giderek artan etkileşmenin kuvvetli belirtilerinin, ilk defa, bu dönemde açıklıkla görülebildiği söylenebilir. Bu dönem kapitalizmin gelişme dönemidir.

Daha doğru bir deyimle endüstriyel kapitalizmin ortaya çıktığı tarih sahnesidir. Bu sahneyi, klasik iktisadın kurucusu Adam Smith etrafında görmek gerekir. Bu bölümde kapitalizm ve Endüstri Devriminin bir tarihçesini yapmaktan mümkün olduğu kadar kaçınarak, esas sorunumuz olan iktisadî gelişme ile teknik ilerleme arasındaki ilişkileri aydınlatacak temel çözüm noktalarını bulmağa çalışacağız. Zaten Endüstri Devrimi hakkında «söylenmemiş veya daha iyi söylenebilecek pek az şey kalmıştır» (70). Teknik ilerlemenin yani verimliliğin, sermaye birikiminin ve nüfus artışının giderek çok yoğunlaştığı bir döneme takılan *Endüstri Devrimi* levhasının öteki yanında *Endüstriyel Kapitalizmin* doğuşu ve büyük bir hızla gelişmesi yer alır. Onun için bu terimler az çok birbirinin eş-anlamlısıdır.

Burada temel çözüm noktalarından biri, herhalde bu iki olaydan hangisinin diğeri için bir başlangıç noktası (sebeb) olduğudur. Gerçi kapitalizmin doğuşu Endüstri Devriminden öncedir ama, kapitalizm bu Devrim'den sonra en büyük gelişme hızlarına ve son aşamalarına varmıştır. Daha geniş bir çerçeve içinde de bu olayın niçin Avrupa'da, (özellikle İngiltere'de) ortaya çıktığı araştırılmalıdır.

(70) Dobb, op. cit., s. 225.

BÖLÜM II

TARIM DEVRİMİ İLE ENDÜSTRİ DEVRİMİ ARASINDA PROFESÖR ADAM SMITH :

Endüstri Devrimini Teknolojik ilerleme bazında incelemek ve iktisat teorisi ile İngiltere'de üretici güçlerin gelişmesi arasındaki ilişkileri görmek için *Bilim* ve *Tarım Devrimi* ile *Endüstri Devrimi* aralığında yaşayan, ekonomi politiğin ve modern iktisadi analizin kurucusu Adam Smith'in büyük eseri çerçevesinde düşünmek uygun olacaktır. Çünkü, bu eser, tarihin büyük bir yol ayrımında yükselmekte; her yandan görülebildiği gibi, her yanı görebileceği düşünüldüğü için de, hâlâ teorik tartışmanın merkezi olmağa devam etmektedir.

MİLLETLERİN ZENGİNLİĞİ, Birinci Bölüm (İş Bölümü Üzerine), ilk cümle: «Emeğin üretici güçlerindeki en büyük gelişmeler, iş bölümünün etkileriyle ortaya çıkmıştır»; devam ediyor: «İş hayatında iş bölümünün etkilerini, en kolay olarak, bir kısım imalâthanelerin (manufactures) çalışma tarzlarını inceleyerek anlayabiliriz, az sayıda insanın küçük gereksinimlerini karşılamağa yönelik küçük imalâthaneler (trifling manufactures) değil, fakat çok sayıda insanın büyük gereksinimlerini karşılamağa yönelik, her daldan çok işçi çalıştıran büyük imalâthaneler (great manufactures...» bu konuyu incelemek için uygundur (1).

«Her ileri toplumda çiftçi ile imalâtçı (manufacturer) ayrımı vardır. Bir mamûlü (manufacture) üretmek için gereken emek çok sayıda işçi (great number of hands) arasında bölünmüştür.» Oysa, «Tarımın niteliği, ne büyük ölçekte bir işbölümüne (subdivisions of labour) ne de işlerin (business) birbirinden tamamen ayrılmasına imkân vermez... İplikçi dokumacıdan ayrı bir insanken, toprağı süren, düzelten, tohumu eken, hasadı yapan genellikle aynı

---

(1) Adam Smith, **The Wealth of Nations**, (Ed. Andrew Skinner), Pelican Classics, 1970, s. 109. İlk baskısı 1776'da yapılan **Milletlerin Zenginliği**'nin bu son İngilizce baskısı, yazarın ölmeden önce, 1789'da, gördüğü 5. basımı esas almıştır.

kimsedir. Çünkü tarımda, bir kimseye yıl boyu aynı işi yaptırmak olanaksızdır.

Bu olanaksızlık nedeniyle, bu sektörde (in this art) emeğin üretici gücündeki gelişmeler imalâttaki gelişmelere yetişememektedir. Gerçekte, en zengin ülkeler, genellikle, imalâtta olduğu gibi tarımda da komşularını geçmekle birlikte, birincisindeki üstünlükleri çok açık bir biçimde seçilmektedir» (2).

Kısaca, A. Smith, teknik ilerleme denilen olgunun «iş bölümü» biçiminde ortaya çıktığını ve bu olgunun, niteliği gereği tarımda değil, büyük ölçekli imalâtta görülebileceğini söylemektedir.

Tamamen iş bölümüne dayanan teknik ilerleme tanımı çerçevesinde bu sonuca varmak doğaldır. Fakat, A. Smith'in yaşadığı XVIII. yüzyıl içinde tarım sektöründe ortaya çıkan verimlilik artışlarını» göz önüne alırsak teknik ilerleme olgusunun kapsamı genişler. İktisat tarihi, XVIII. yüzyılda İngiltere'nin modern bir *Tarım Devrimi* yaşadığını belgelemektedir (3). İngiliz tarımı kişi ba-

(2) Ibid, s. 111

(3) Birinci Bölümde değindiğimiz gibi, ilk tarım devrimi, nehir kenarlarında bizzat tarımın ortaya çıkmasıdır. Ancak, Tarım Devrimi terimini ilk kez Marx'ın, Capital I de kullandığı anlaşılmaktadır. Tarım Devrimi esnasında yaşayan A. Smith ve Ricardo'nun metinlerinde böyle bir terim yok. Tarım Devrimi, özel olarak, XVII ve XVIII. yüzyıllarda, İngiltere ve Kıta Avrupasında, modern tarım sektörünün ilk prototiplerini oluşturan ürün ve üretim tekniklerinin ve girdilerinin ortaya çıkması ve bu teknik ilerlemeye olanak veren toprak-insan ilişkilerinin (mülkiyet) yani kapitalist tarımın doğuşunu belirlemektedir. Modern tarım devrimini diğer tarım devrimlerinden ayıran nitelik yeni bir üretim biçimiyle birlikte gelmiş olmasıdır. Bu üretim biçimi, İngiliz modelinde toprağı kiralayan tarım kapitalisti tipini tarih sahnesine getirdiği gibi, emek-sakıngan tekniklerle, tarımda çalışan işgücünün büyük kısmını topraktan sökerek, tarım proleteryası yanında, köylüyü sanayi proleteryası olma sürecine de sokmuştur. Bu devrimin çeşitli ülkelerdeki başlangıç tarihleri: İngiltere 1690-1700 bazıları daha geriye alıyor); Fransa 1750-60; ABD 1760-70; İsviçre 1780-90; Almanya 1790-1800; Avusturya, İtalya, İsveç 1820-30; Rusya, İspanya 1860-70, (Paul Bairoch, «Agriculture and the Industrial Revolution 1700-1914», **The Fontana Economic History of Europe.** (Ed. Carlo M. Cipolla), 3. cilt, «The Industrial Revolution», içinde) Türkiye için de 1950-60 yıllarını almak mümkündür.

şına 1550 de 1000 kalori, 1600 de 1400 kalorilik gıda üretirken 1750 de 2500 kalorilik bir gıda üretimi yapıyor ve bunun yüzde 13 nü ihraç edebiliyordu (4). Yine 1700 de ortalama sığır 370 lb., koyun 28 lb. gelirken, 1786 da net ağırlıklar sırasıyle 840 ve 100 lb. ye çıkmıştır (5), Bu gelişmeler esnasında İngiltere nüfusunun 1740 dan itibaren hızla artmağa başladığı ve tarım sektöründe mevcut nüfusun genel nüfus içindeki oranının önemli ölçekte düştüğü gözönünde tutulursa, (6) İngiltere'nin yaşadığı Tarım Devriminin niteliği ve boyutları daha iyi anlaşılabilir. Tarım Devriminin toplumsal ve ekonomik sonuçlarıdır ki, Profesör Smith'in başlangıç dönemini yaşadığı ve «büyük imalathane»lerin hızla çoğalıp, nitelik olarak da «fabrika sistemi»ne dönüştüğü Endüstri Devrimini mümkün kılan ortam ve koşulları yaratmıştır.

Bu olguyu görüp belirlemesine rağmen A. Smith'in fizyokratlık yanı ağır basıyor, tarımın ana üretim gücü, «zenginliğin kaynağı» olduğu varsayımını, bir ana tema olarak, düşüncesinde muhafaza ediyor; ona göre: «tarımdaki sermaye, sanayi sermayesine göre daha fazla işgücü istihdam etmekle kalmayıp, istihdam ettiği

---

(4) Ibid., s. 459.

(5) A. Young'dan nakleden Arnold Toynbee, **Industrial Revolution**, (1884), Beacon Press, 1956, s. 16.

(6) «İngiltere ve Galler nüfusunun 1700-41 arasında, 5-6 milyon civarındaki durağan haline karşın, 1741-51 arasında yüzde 3.5; 1751-61 yüzde 7 ve muhtemelen bu hız sonraki on yılda da aynı kalıyor; 1780 lerde yüzde 10 ve 90 larda yüzde 11 ile artışını sürdürüyor. Bu artış XIX. yüzyılın ikinci on yılında yüzde 16 ile zirveye varacaktır. Nüfusun yüzde 68 i, XVII. yüzyıl sonunda (Gregory King'in 1688 yılı için yaptığı tahminlere göre) tarımda çalışırken, 1750 de bu oran hâlâ 60-70 arasındadır. (Phyllis Deane, **The First Industrial Revolution**, C.U.P., 1967, s. 13 ve 32.) Ancak, tarım sektöründeki nüfus, XIX. yüzyılın ilk on yılında yüzde 34.4 e düşecektir. (Simon Kuznets, **Economic Growth of Nations**, Harvard University Press, 1971, s., 250, Tablo 38 den.)

işgücü, nisbi olarak daha yüksek değer yaratır (katar)» (7) çünkü, «tarımda, doğa insanla birlikte çalışır; bu çalışmanın hiç bir bedeli olmamasına rağmen, ürünleri en pahalı işçilerinki kadar değer taşır» (8). «Amerika'daki kolonilerimizin zenginlik ve kudret yolunda hızla ilerlemelerinin başlıca nedeni, hemen tüm sermayelerini tarım sektöründe istihdam etmeleridir» (9). Ancak, kendisinin de belirlediği gibi, «araziyi iyileştirmek, yeni makine ve aletler almak» (10) biçimindeki tarım «sabit sermayesi» sanayideki iş bölümünün sonucudur. Sosyal iş bölümü, tarım ve sanayi sektörleri için ayrı ayrı değil fakat tüm ekonomi için bir arada alınırsa, sermayenin tarımdaki verimliliğinin açıklanmasına yaklaşılabilir. Eğer, kastedilen sermayenin getirisi ise, tarımdaki fizik verimlilik artışından öte, sermaye, bu alanda daha yüksek gelirin kaynağıdır. İş bölümü artarken sınai malların fiyatları (maliyetleri) düşmekte fakat tarım ürünlerinin gerçek fiyatları (değer) yükselmektedir (11). Kısaca, «iş bölümü nedeniyle, çeşitli dallarda artan üretim, iyi yönetilen bir toplumda, halkın en düşük gelirli bölümlerini de kapsayacak biçimde genel refahı (Universal opulence) artırmakta, (12) fakat, tarımdaki üretim araçları sahiplerinin refahını daha çok artırmaktadır.

---

(7) Kısaltılarak ve bu günkü iktisat terimleri kullanılarak yapılan çevirinin aslı: «The capital employed in agriculture, therefore, not only puts into motion a greater quantity of productive labour than any equal capital employed in manufactures, but in proportion, too, to the quantity of productive labour which it employs, it adds a much greater value to the annual produce of the land and labour of the country, to the real wealth and revenue of its inhabitants». (A. Smith, op. cit., s. 463.)

(8) Ibid., s. 462.

(9) Ibid, s. 466.

(10) Ibid, s. 374.

(11) J. M. Letiche, «Adam Smith and David Ricardo on Economic Growth,» Theories of Economic Growth, (Ed. Bert F. Hoseltiz), Mac Millan, 1960 içinde, s. 68. Yine aynı yerde, «...bunun nedeni tarımda azalan verimlerin, imalâtta ise artan verimlerin geçerli olacağına dair klasiklerin inancıdır.» deniyor. Buna, mantıksal olarak «rant» olgusunu da ekleyebiliriz.

(12) A. Smith, op. cit., s. 115.

Tarım kapitalistinin refahının, genel refahla çatışması, daha sonra, Ricardo iktisadının dinamiğini oluşturacaktır. A. Smith'de, tarım fiyatlarının yükselmesi, henüz, sınaî maliyetleri etkilemiyor. Smith'in işçileri sadece fiyatları düşen sanayi malları nedeniyle refahtan paylarını almaktadırlar; çünkü çoğu tarımla organik bağlarını koparmamış yarı-köylülerdir.

A. Smith'in, tarih sürecindeki (büyüme yolundaki) teknik ilerleme «tipoloji»si, sanayide, bilinen üretim teknolojilerindeki geliştirme biçiminde ortaya çıkan emek-sakıngan ilerlemelerdir. Yeni girdiler, yeni üretim süreçleri ve yeni ürünler, A. Smith'in dünyasına fazla girmemektedir. Gerçi, enerji kaynağı olarak buhar makinasından (fire-engines), yakıt olarak da kömürden bahsetmektedir ama buhar makinası kömür madenlerinin suyunu pompalamakta kullanılan bir araçtan öteye gitmemiştir, James Watt'la dostluğu da bulunan yazar, sanayi kapitalizmini doğuran ve/veya bununla birlikte hız kazanan üç temel olgudan habersiz ya da bunlarla ilgisiz görünmektedir: a) fabrika sistemi; b) buhar makinasının (enerjinin) fabrika sistemine ve genel olarak tüm üretim sistemlerine uygulanma olanakları ve c) Boulton-Watt ortaklığında olduğu gibi «müteşebbis-mucit» arasındaki organik bağlantının getireceği yeni «kapitalist sistem» olanakları (13).

---

(13) Bazı modern yazarlar, «Endüstri Devriminin Habercisi ve Peygamberi» olması gereken A. Smith'in, zamanındaki «mekanik icatlara kayıtsız» ve 300-400 işçili fabrikalardan ve artan sabit sermaye birikimini ihmal edişinden bahsederek (M. Blaug, Economic Theory in Retrospect, Irwin, 1966, s. 38-39) tarıma verdiği önemle, bir tür ileri fizyokrat olduğu biçiminde yargılara varmaktadırlar. Gerçekten de, yaşadığı çağ itibariyle bilmesi gerekli mucitleri ve icatları kitabında zikretmiyor. Boulton'un Watt'la ortaklığı 1775 tarihinde gerçekleşmiş ve kendisi Watt'la dostluk sürdürüyor, bunun izleri de yok. Fakat, kabul edilir ki, A. Smith bir teknoloji tarihi yazmak niyetinde değildir. Ömrünün son yıllarında Cartwright tarafından ilk denemeleri yapılan (1785-7) buhar makinasının fabrikaya «uygulanması», ölümünden sonra yaygınlaşıyor. Ancak, Blaug'un yazdığı gibi (loc. cit), demirin kokla indirgenliğini bilmemesi olanaksız. Sabit sermayenin önemini, demir ve kömür üretimiyle birlikte verdiği örnek içinde aynı paragrafta göstermektedir. (A. Smith, Op. Cit., s. 375).

İş bölümü nedeniyle, aynı sayıda insanın (işgücü) yarattığı iş (ürün) miktarındaki artışlar üç durumda ortaya çıkmaktadır: işçinin becerisindeki artış, bir işten diğer bir işe koşarken yitirilen zamanın kazanılması ve bir insanın bir çok işi birden yapmasına olanak veren, kullanılan emeği azaltan ve kolaylaştıran büyük sayıda makinanın icadı. Bunlar, A. Smith'in modelinde teknik ilerlemenin çeşitli görünümleridir.

A Smith'in üç durumda ortaya çıktığını gözlediği teknik ilerleme, genelde *manüfaktür* üretiminin temel özellikleridir. Manüfaktür, el zanaatları ile modern fabrika sistemi arasında, nitelikleri açısından fabrika sistemine daha yakın bir ara üretim sistemidir.

Manüfaktür, gerçekte Marx'ın iktisada getirdiği bir terimdir. İngilizce'de mevcut olan ve A. Smith ve diğer yazarların Marx'dan önce bir çok kez kullandıkları (manufacture)ile Marx'ın kullandığı anlamda «manüfaktür» arasındaki fark, temelde emekle sermayenin ayrılmasına dayanmaktadır. Kapital I'in 14. Bölümü (İş Bölümü ve Manüfaktür) bu alandaki başlıca referanstır; «Kapitalist üretim sürecinin karakteristik bir biçimi olarak etkinlik gösteren manüfaktür dönemi kabaca on altıncı yüzyıl ortasından on sekizinci yüzyılın son üçte birine (1760 lar) değin uzanır (14). Başka bir yazar, «Eski endüstrinin ana çizgileri 1760 da hemen hiç değişmemişken 1800 de kısmen mevcuttu...» diyor (15).

A. Smith, bu eski endüstrinin (manüfaktür) yeni sisteme (fabrika) dönüştüğü dönemde Milletlerin Zenginliği'ni yazdığı için hareket noktası, yukarıda tanımlanan «büyük imalâthane»dir. Ünlü iğne yapımcısı örneği Marx'ın manüfaktür tanımına uygun fakat fabrikayı kapsamıyor. «Profesörün evi büyük Carron demir tesislerinden bir kaç mil uzaklıkta olmasına rağmen iş bölümünün etkilerini göstermek için bu manasız iğne imalathanesi (silly pin

---

(14) Karl Marx, Capital I, (1867), The Pelican Marx Library, 1976, s. 455.

(15) Paul Mantoux, The Industrial Revolution in the Eighteenth Century, Methuen, London, 1970, s. 49. Türkçe'deki «manüfatura», «manüfaturacı» deyimlerinin bu dönemde ortaya çıktığı, Avrupa'nın manüfaktür ürünleriyle birlikte girdiği tahmin olunur. Gerçekten de, manüfaracıda iğneden ipliğe, bezden boyaya değin «imal edilmiş» her türlü nihai mal bulunurdu.

manufactory) örneğini vermesinin nedeni, belirlemeğe çalıştığı ilkeleri makina ve kuvvet kullanan tesislerden soyutlamaktır. İğne imalâtı sâdece basit aletler kullandığı için amacına uygun düşmektedir» (16).

Manüfaktür ile el zanaatları arasındaki temel farklılık birincisinde iş bölümünün tüm boyutuyla gerçekleşmiş olmasına karşın, el zanaatında bütün işlemlerin tek kişi tarafından yapılması olmaktadır; fabrika sistemindeki ayırıcı fark, iş bölümüne makinenin, daha doğrusu «hareket sağlayan güç makineleri»nin uygulanmış olmasıdır. Fakat, bu temel farklılıkları bir ölçüt sayıp, o güne kadar ortaya çıkmış olan üretim sistemlerine (üretim teknolojileri) bu açıdan bakılırsa, olgunun getirdiği önemli belirsizlikler ve karmaşa belirginleşir.

Özel âlet-makinalara XVII. yy. sonlarında saat yapımında rastlanıyor. Kesici makinalar (cutting engines) yapım sürecini giderek parçalara ayırıyor. XVIII. yüzyılın ortasında alet-makinaya dayalı bir iş bölümü son derece yoğun: çarp yapımcıları, zemberek yapımcıları, pim yapımcıları, kapak ve çerçeve yapımcıları, gravürcü ve ziynetçiler, emayeciler, anahtar ve zincir yapımcıları ile bu parçaları birleştirenler v.b. Buradaki her alet veya alet-makina belli bir iş içindir. Yani çeşitli işler için kullanılamaz. Modern zamanların «özel tezgâhları» gibi... Oysa zanaatkar çeşitli aletler kullanarak belli bir «şey»i üretir. Bazan bir alet bir çok «iş» de kullanılabilir. Modern zamanların «Üniversal tezgâhları gibi». Ancak, bu aletleri kullanmak ustalık, deney birikimi ve yetenek işidir. Bu üretim türünde verimlilik artışı kişisel yetenek, ustalık ve deney birikimi (zaman)nın olduğu gibi aletlerin niteliği ve gelişmişliğinin de bir fonksiyonudur (17). Makine ise (güç makineleri dışında) belli bir işi (işleri) belirli bir hareket (güç) alarak yapan gelişmiş bir alettir.

Makinenin verimliliği ise onu kullanan işçinin yeteneğine değil, kendi teknik niteliğine (kapasitesine) bağlıdır. Yarı vasıflı ya

---

(16) T. S. Ashton, An Economic History of England: The 18 th Century, Methuen, 1955, s. 103.

(17) Alet, işçinin elinde bir alet olmaktan öte yapay bir eldir. (Mantoux, Op. Cit., s. 190). Aynı konuda (Marx, Capital I, s. 460). El de beyinin ya da insan aklının bir uzantısı sayılmalıdır.

da vasıfsız bir işçi, bir çocuk dahi bu makineyi kullanabilir. Böylece, makinanın teknik ilerlemesi, el zanaatının getireceği ilerlemeye göre sınırsız bir kapsam kzaanmaktadır. İnsan-alet kombinasyonunun üretim sınırları, bir şekilde, insanın fizik sınırları ile belirlenmiştir; oysa, toplumsal talep ortaya çıktığı zaman insan aklının «makine üretme» sınırı hemen sonsuz denecek kadar geniştir.

A. Smith'in yaşadığı dünyada teknik olarak makina denebilecek araçlar, yaygın olmasa da mevcuttur, fakat kendi çizdiği dünyada ise makineler kelime olarak var, teknik olarak «üretimin betimlemesi»nde görünmüyor. Çünkü, üretim süreci olarak incelenen, son aşamasına gelmiş manüfaktür üretimidir. Tabii burada makina tanımı üzerinde bir kez daha durulmalıdır. Daha doğrusu, makina ile âlet arasındaki fark iyice belirtilmelidir.

Makinayı, dışsal bir güçle (any motive power) çalışan, bir veya daha çok insanın yaptığı veya yapamadığı (ben ekledim), hassas ve düzgün hareketlerle (eleborate movements) teknik işlemleri gerçekleştiren-bir mekanizma (18), olarak tanımlarsak Antik Çağlardan bu yana pek çok makina türü ve makinalı üretim süreci saptanabilir. İnsan gücü dışında «su, rüzgâr, hayvan ve hattâ buhar gücünün ilkel biçimleriyle çalışan makina ve makina sistemleri sayılabilir: yel ve su değirmenleri, su ile çalışan hızarlar, çekiçler, pompa ve su dolapları vb. fakat, bunlar ne tek başlarına bir fabrika sistemi ne de bu sistemin herhangi bir parçasını oluşturabildiler. Öte yandan, gelişmiş bir çok aletin, insan gücüyle çalıştığı halde (iplik ve dokuma tezgâhları) makine sayıldığını Milletlerin Zenginliği'nden öğreniyoruz. (Saatçilikteki makinalar gibi) Bunu A. Smith'in bilgisizliği ya da çağını izleyememesine bağlamaktan çok, daha o sıralarda modern makinanın iyice belirgin hale gelmediği biçiminde düşünebiliriz.

---

(18) İbid, s. 190. Aynı yerde, Mantoux bir başka yazarın makina tanımını (F. Reuleaux, Theoretische Kinematik, s. 38) veriyor: Bir makine doğal güçleri kullanarak belirli bir harekete neden olan solid parçaların kombinasyonudur. (loc. cit., dip. not.) Ayrıca, makinada insan güç ve becerisinin ötesinde işlemler vardır ve gerçekte makine tasarımının gerçek amacı da budur. Doğal olarak, modern makinada bu nitelik daha açık görülür.

Soru kendiliğinden geliyor: modern makine nedir? Modern Makina, gücünü, (çevirim gücünü) başka bir makinadan (güç makinası) alan bir mekanizmadır. İşçi bu makinayı çalıştırır, çalışmasını denetler ve bakımını yapar. Olay, ortaya bu şekilde konunca tarihten ve belli bir tanımdan hareket edilerek alınacak çeşitli yanlış örneklere ve Klâsik iktisat literatüründeki terim karmaşalarına yer kalmamaktadır (*). Böylece, modern makinanın ilk örnekleri de buhar gücünün uygulandığı ilk makinalar olmaktadır. İşte bu makinalar fabrika sisteminin temelini oluşturacaktır.

Tekrar, A. Smith'in, manüfaktür tipi teknik ilerleme biçimlerine dönülürse, yani becerinin artışı, zamandan tasarruf ve «manüfaktür düzeyinde» makinalar icadı, bir el zanaatının, iş bölümü yoluyla, verimlilik artışı sürecine girişidir. Bir ustanın yaptığı çeşitli işler, üretilmek istenen ürün miktarına bağlı olarak daha çok sayıda işçi ya da zanaatkâr arasında paylaştırılacaktır. Bu durumda, her işçinin, aynı işi yapmaktan dolayı kazandığı hız ve kalite artışına ek olarak bir işten öteki işe geçiş ya da bir aletten ötekine uzanış süreleri de eklenecektir (*). Bu arada, makine yapımcılarının, bilim adamı ve mucitlerin (philosophers or men of speculation) yanı sıra bu makinaları kullananların da «işi kolaylaştırıp,

---

Türkçe'de güç makinaları ile gücü işe çevirenler aynı terimle belirleniyor. İngilizce'de güç makinalarına (engine) denmesi başlangıçta, karışıklığı bir ölçüde önlemektedir. Buhar makinasına A. Smith, çağdaşlarının çoğu gibi ateş makinası «fire engine» diyor.

(19) İnsan gücü ve tabiat güçleri ile hareket etme farklılığının doğuracağı bazı garipliklere Marx şöyle dikkati çekiyor: «Bu tanıma göre, öküzün çektiği pulluk bir makina iken dakikada 96.000 ilmek atan Claussen'in devrevi tezgahı, tek işçi tarafından çalıştırıldığı için alet sayılacaktır. İnsan gücü ile çalışan aynı tezgaha buhar gücü uygulanırsa bu sefer makina olacaktır. (Marx. Op. Cit., s. 493).

(20) Aslında, A. Smith zamanın kazanılmasını bir manüfaktür işyerindeki iş bölümü bakımından değil, sosyal iş bölümü, hatta sektörler arası bir iş bölümü olarak ele almaktadır: «Küçük bir toprağa da bakan bir köy dokumacısı tarladan tezgahına gidip gelirken önemli bir zaman kaybına uğrar. İki işi aynı odada yapsa ki, buna olanak yoktur, yitireceği zaman kuşkusuz çok daha az olacaktır.» (A Smith, Op. cit. s. 115).

iş zamanını kısaltacak» icatlar yapmaları mümkün olacaktır. Ama bu süreçteki diğer büyük bir nitelik farkı, bağımsız zanaatkârın kişisel ürünü olan met'anm (commodity), burada her biri ayrı bir iş gören zanaatkârların sosyal ürünü haline gelmesidir (21).

Manüfaktür-öncesi üretim yapılarında da kapitalist üretim biçiminin ve pazar için üretimin elemanları gözlenebilir. Her üretim sisteminde, bu sistem ne kadar yaygın ve egemen olursa olsun kendinden önceki üretim sistemlerinin önemli kalıntıları ve gelecek sistemin tohumları mevcuttur. Doğrudan kendi tüketimi için üretim yapan *aile endüstrisi* (domestic industry), *bağımsız zanaatkâr ve esnaf* (handwork) takımı, işçi de çalıştıran *ev endüstrisi* (home industry) ki, çok kez *dağınık işyerleri* (scattered workshops) bazan da *ortak işyerleri* (collective workshops) (22) denen bu yaygın kır-tipi-üretim sistemleri *Milletlerin Zenginliği* yazıldığında oldukça genel bir görünüm oluşturuyordu (23).

Ekonomik politiğin, iktisat tarihinin, daha özel olarak da teknolojik ilerlemenin dinamiklerini açıklamak bakımından Antik, Feodal, yarı kapalı pre-endüstriyel üretim sistemlerinden endüstriyel kapitalizmin ilk kütle üretimini gerçekleştiren manüfaktür sistemine geçiş, manüfaktürden fabrika sistemine geçişden çok daha kritik bir aşamayı belirlemekte, incelenecek elemanların sayısı, önemi ve boyutları büyük mertebelere ulaşmaktadır. Çünkü, manüfaktüre geçiş endüstriyel kapitalizme geçişin sonuçlarından biridir ve bin yıldan fazla süren hatta Antik Çağlardan gelen üretim sistemlerinin bu süreçte erimesi, yeni biçimler alması veya ortadan silinmesi olgusunun açıklanmasıdır. Manüfaktürün fabrikaya dönüşmesi ise endüstriyel kapitalizmin kendi içindeki evrim aşamalarından biri, üretici güçleri serbest bırakmanın doğal bir sonucudur. Bu nedenle bin yıllık bir birikimin «devrimci» bir sıçrama yapması, bu devrimi hazırlayan diğer devrimler ve temel koşulların organik bağlantıları ve etkileşimleri, yüzyılın küçük bir

---

(21) Marx, Op. Cit., s. 457

(22) Mantoux, Op. Cit., s. 40. dipnot

(23) Toynbee, A. Young'a dayanarak. 1769 da nüfusu 8.5 milyon olan İngiltere'de 240.000 zanaatkâr (artisans and handicraftsmen) ile 750.000 işçi ve yanaşma (labouring people and out servants) olduğunu tahmin ediyor. (Toynbee, op. cit. s. 11).

parçasına sığan bir evrimin anatomisinden daha fazla dikkat çekicidir. Gerçi, manüfaktürden fabrika sistemine geçiş evrimi, manüfaktürü doğuran devrimler, birikimler ve toplumsal koşullardan çok daha fazla yararlanmış ve XVIII. yüzyıl Endüstri Devrimi fabrika sistemi ile özdeşlemiştir. Hareket bir kez başlayınca (manüfaktürün doğuşu), onun kümülatif bir hız kazanması (fabrika sisteminin doğuşu) daha kolay ve kaçınılmaz bir sonuçtur. İşte bu başlangıcın yani eski üretim çemberinin kırılması olayına, A. Smith'in hazırladığı kuramsal çerçeveden eleştirisel bir bakış gerekli ve yerinde oluyor.

Eski üretim çemberinin kırılması, manüfaktüre ve daha ötelerine geçişi sağlayan olaylar ve birincil etkenler nelerdir? A. Smith de iş bölümü'nün gelişmesi biçiminde ortaya çıkan teknik ilerleme yada doğrudan ifade edilirse, «...iş bölümü, pazarın genişliğiyle sınırlıdır» (24), Yani pazar büyüdükçe iş bölümü (teknik ilerleme) artacaktır

Böylece, A. Smith talebin büyüklüğüne bağlı (talebin bir fonksiyonu olan) içsel bir teknik ilerleme (modeli) getiriyor. Bu savı tarih içinde nasıl irdeleyebiliriz? Gerçekten, XVI. yüzyıldan XVIII. yüzyıl ortalarına kadar (1500—1750) gerek özel, gerekse kamu talebinde, tüm Avrupa'da zaman ve bölgesel dağılımı çok düzgün olmasa da, önemli bir talep artışı, tüm yazarlar tarafından gözlenmektedir (25). Bu artışın, zorunlu olarak iş bölümünü artırdığı ve manüfaktür sistemini doğurduğu da görülebilir. Talebi dışsal bir veri alırsak, teknik ilerleme bu fonksiyonun türevi olarak içsel bir nitelik kazanacaktır. Fakat, talebi veri alabilir miyiz? Talebi doğuran etkenler arasında teknik ilerlemenin ağırlığı nedir? Bir başka deyişle, teknoloji arzı dışsal, bağımsız bir değişken olarak verim-

---

(24) A. Smith, Op. Cit., s. 121, III. Bölüm başlığı «THAT THE DIVISION OF LABOUR IS LIMITED BY THE EXTEND OF THE MARKET».

(25) Bu konuda bakılacak bazı kaynaklar: Walter Minchinton, «Patterns and Structure of Demand», Fontana Economic History of Europe, (Ed. C. Cipolla) II. Cilt (The Sixteenth and Seventeeth Centuries) içinde s. 83-176. Carlo M. Cipolla, Before The Industrial Revolution, Methuen, 1976'da Part One-Demand, s. 3-60. Fernand Braudel, Capitalism and Material Life 1400-1800, Harper, 1973, (İngilizce çevirisi). özellikle ilk dört bölümü.

liliği-geliri artıran bir faktör müdür? İşte bu sorunlar, çeşitli formülasyonlarla günümüze değin gelmektedir.

Bir başka sorun da teknolojinin homojen bir gelişme yoluna sahip olmadığıdır. Bu sorun, doğal olarak kalkınmanın eşit ya da eşitsiz (uneven) bir süreç olup olmadığı tartışmasıyla da benzeşimlidir. Teknoloji ve talebin birbirinden çıkma (etkileşimin yönü) sorunu, yazarlar arasında değil yazar-içinde de (bir yazarın belli bir yapıtı ya da daha yaygın olarak farklı yapıt ve metinlerinde) çelişik yargılar getirmekte, karmaşa büyümektedir. Genelinde, A. Smith'in teknik ilerleme modeli için, pazar büyüklüğüne bağlı (miktarın artışı) içsel bir dinamikten hareket ediyor, denilmişse de yazar-içi çelişkisi *Milletlerin Zenginliği*'nde de görülmektedir. İş bölümünün pazar büyüklüğüne bağlı olduğunu belirttiği aynı bölüm içinde, A. Smith, örnek olarak kara ulaşımı ile deniz ulaşımını karşılaştırarak, uzak mesafelere gemi ile yapılacak taşımanın maliyeti düşürdüğünü ve daha güvenli yapıldığını söylüyor. «Fakat, su taşımacılığının avantajlarından yararlanmak için önce o meslek ve sektörde bazı yeniliklerin yapılması gereklidir (*). Bir anlamda büyük pazarlara erişmek, dolayısiyle iş bölümünü geliştirmek için belli bir sektörde (ulaşım) yapılacak teknik ilerlemeler, imalâttaki diğer teknik ilerlemelerin ön-koşulu, gerek-koşulu olmaktadır. Böylece, XV, ve XVI. yüzyıldaki Büyük Keşiflerin, İslâm Dünyasının bloke ettiği, büyük bölümü kara-yolu trafiği olan «Oryent Trafiği»ni (Hint, Pers ve Çin yolları) ikame eden değişik bir ulaşım süreci olmaktan öte ticaret hacmini arttıran bir neden sayılması gerekecektir. Oysa, daha önce de başka nedenler ya da aynı nedenlerle yola çıkanlar istedikleri yerlere varamıyorlar. Çünkü, (burada iki yön beliriyor) ya talep yeteri kadar güçlü değil ya da «teknik düzey» ortaya çıkan bir talebin üretim gereksinimini karşılayamıyacak durumdadır. Kısaca, teknik ilerlemenin arzdan ya da talepten hareket eden açıklamalarının yetersizliği Klâsik İktisadın ilk metinlerinden bu yana sürüyor ve en tutarlı metinlerde bile çelişkiler ortaya çıkabiliyor.

İktisat ve teknoloji tarihinin günümüze kadar sağlamış olduğu verilerle modern iktisadi analizin olanakları, kuşkusuz, A. Smith'in karşılaştığı soruna, bizim daha başka biçimde yaklaşma-

(26) A. Smith, Op. Cit., s. 123.

mızı sağlamaktadır. Daha doğrusu A. Smith'in hazırladığı kuramsal çerçeveden, yine onun formüle ettiği biçimiyle teknik ilerlemenin (iş bölümü) nedenlerini yeni araçlar ve tarih malzemesiyle araştırmak ve öylece manüfaktüre geçişi açıklamak ilgi çekici bir denemedir.

Bu denemeye, iki kritik mal bazından hareketle başlamak ve bu iki malın talep ve teknolojisindeki (arz) etkileşimlerin gerektirdiği organik bağlantıları da göz önünde tutarak bir çözüm aramak uygun olacaktır. Bu iki mal *demir* ve *tekstil*, özellikle pamuklu dokumadır.

A. Demir Talebinde ve Teknolojisinde Gelişmeler:

Coğrafi Keşifler ve ulusal devletlerin ortaya çıkışı ile birlikte demir talebinde önemli artışlar oldu. Tüm Avrupa'nın demir üretimi 1525 de 100 bin ton tahmin ediliyor; aynı kaynağa göre 1700 yıllarında (Rusya dahil) Avrupa üretimi 145 ilâ 180 bin ton arasındadır (27). Orta Çağların bir kaç bin tonluk üretim değerleri ile karşılaştırılınca bunlar büyük miktarlardır. Asıl sıçrama Endüstri Devrimi ile birlikte olacaktır. Fakat, daha bu sıçrama noktasına gelmeden XVII. yüzyıldaki talep mevcut teknoloji bazında üretim için bir dar boğaz yaratmış bulunuyordu.

XVIII. Yüzyıl başına kadar, demir odun kömürü (charcoal) ile ergitiliyordu. Bir ton pik demir üretmek için 4 çeki ya da araba yükü (load) odun ve 2 çeki odun kömürü gerekiyordu (28). Bu nedenle demir üretimi ormanlık bölgelerde toplanmıştı. Ancak demir talebindeki artışlar ormanların hızla tahribine ve odun fiyatlarının aşırı yükselmesine neden olmuştu. İngiltere'de yeni demir fırınları kurulması yasaklanmış, bu sanayi giderek çökmeğe başlamıştı (29).

(27) Braudel, op. cit., s. 282-83. İngiltere'de demir talebinin artışı ve nedenleri ile ilgili veriler Birinci Bölüm dip not 69 da bulunmaktadır. Burada, bir kez daha özetlenirse, yeni savaş ve ticaret gemileriyle, ulusal devletlerin hızla kurmağa başladıkları kara ordularındaki silah ve teçhizat (özellikle toplar) büyük demir talebinin başlıca nedenidir.

(28) Fontana Economic History, Cilt. 3, s. 198.

(29) P. W. Kingsford, Engineers, Inventors and Workers, Edward Arnold, London, 1964, s. 11.

Odun kömürü fiyatları bu çöküşün nedenlerine ışık tutmaktadır. (TABLO II. 1.)

TABLO II. 1 : İNGİLTERE'DE FİYAT ARTIŞLARI (1560-1670) 1630=100

Yıl	*FİYAT ENDEKSLERİ*	
	Genel Fiyat	*Odun Kömürü*
1560	46	60
1610	90	95
1620	87	100
1630	100	100
1640	106	135
1650	133	225
1660	121	220
1670	102	250

KAYNAK : C. Cipolla, *European Culture and Oversas Expansion*, s. 59

Bu fiyat artışları karşısında ve ormanların tahribiyle fizik olarak odunun yok olması (İngiltere'nin güneyindeki ormanların hemen hemen ortadan kalkmasıyla, XVIII. yüzyıl başlarında demir cevheri İskoçya ormanlarına taşınır ve ergitilir olmuştu), dikkatlerin kuramsal olarak demiri ergittiği bilinen taş kömür üzerine çekilmesine neden olmuştur. Fakat, pratikte, bu süreç büyük teknik güçlüklerle karşılaşmaktaydı. Bu güçlükler taş kömürünün ve maden cevherinin kimyasal özelliklerinden ileri geliyordu (*).

(30) Kömürün çok eskiden beri kullanıldığı biliniyor. Anglo-Saxon Chronicle yakacaklar arasında kömür ve turba (peat) olduğunu yazıyor: (852 yılı). (Anglo-Saxon Chronicle, anno DCCCLII). Kömür karşılığı olan «groefa» Töton kökenli «grab» (mezar), İngilizce «grave» den geliyor. (Nakleden, Mantoux, Op. Cit. 283) Latincesinden de anlaşılıyor ki, kömür, Orta çağ'da da kazılarak, kuyulardan çıkarılan bir yakıttır. Ancak, daha çok deniz kenarındaki kıyılardan çıkarılıp, denizyoluyla kentlere ulaştırıldığı için XVII. yüzyıla kadar deniz kömürü (sea coal) olarak metinlerde geçiyor. Daha ziyade ısıtmada kul-

Teknoloji tarihi, XVIII. yüzyıl başında kömürün kok (coke) haline getirilerek iyi kalite demir elde edilmeğe başlandığını ve demir endüstrisinin kömür madenleri bölgesine kaydığını belirtiyor. Oysa aynı teknoloji tarihi ilk demiri kömürle ergitme denemelerinin hatta patentlerinin yüzyıl geriye gittiğini de kanıtlamaktadır. Alman asıllı Simon Sturtevant, 1612'de demirin kömürle ergitilmesi konusunda bir patent aldığını geride bıraktığı bir kitapta da açıklamağa çalışmıştır. Kömürün getireceği ekonomiyi çok iyi anlamasına rağmen Sturtevant'ın kok üretebildiği çok kuşkuludur. Yine aynı yüzyılda bir İngiliz soylusu olan Dud Dudley bu sonuca hemen hemen yaklaştı. Fakat İngiltere'deki iç savaş bu çabaların endüstriyel ölçekte bir üretime dönüşmesini engelledi. Dudley'in başarısız denemelerinden sonra, 1677'de, yine bir Alman olan Blauenstein, Wednesbury (Staffordshire) de bir fırın kurdu ve bir de patent aldı. Kokun giderek yaygınlaşmasına karşın taş kömür kullanmağa çalışması yüzünden bu girişim de başarısız kaldı.

Abraham Darby, 1709'da Coalbrookdale'de yerleşip fırınını açmadan önce, Hollanda'da gezip ergitme tekniklerini görmüş, arkadaşı John Thomas ile birlikte döküm tekniği üzerine bir patent almıştı. Amacı iyi kalitede döküm yapmaktı. Geldiği yer daha ön-

---

lanılan kömürü Londra'ya ve diğer kentlere taşımak önemli bir uğraş haline gelmiştir. Sadece, 1705'de, 1277 geminin (100-200 tonluk) «Siyah Karayipler» (the Black Indies) denilen kömür bölgelerinden taşıma yaptığı ve bunun da İngiliz gemi inşaa sanayiinin ilerlemesine etken olan bir faktör sayıldığı, XVIII. yüzyıl literatüründen de anlaşılıyor. (İ. Brand, History. of Newcastle upon Tyne, (1789) dan nakleden, Mantoux, loc cit.) Ev ısıtmasında kullanılan kömürün kokusu ve dumanı şikayete neden olmaktaydı. Tıpkı 1970'lerin Ankara'sı gibi, Kral Edvard I'de (1272-1307) kömürü yasaklamak istediyse de ekonomik nedenler buna engel oldu. (Loc. cit.) Shakespeare'in piyeslerinde kömür ateşine (seacoal fire) rastlamaktayız. (Merry Wives of Windsor, Act. I, Sc. IV.) Kömür sadece ısıtmada değil tuğla, bira, cam, boya, sabun, kireç, döküm ve demircilik (smiths) gibi faaliyet kollarında enerji ve ham madde girdisi olarak kullanılıyordu. Bu nedenle, 1589'da Thomas Proctor'a, 1607'de William Paterson'a verilen patentlerin demiri ergitmek için mi yoksa demir dövmek (to forge) için mi olduğu anlaşılamıyor. (İbid, s. 284, dipnot.)

ce de önemli bir demir üretim merkezi iken ormanların azalmasıyla demir ocakları ve fırınlar terkedilmişti. Ancak, yörede kömür çok boldu. Burası kısa zamanda İngiliz demir ve makina sanayiinin merkezi haline gelecek olan Midlands'ın bir ucudur. İlk yıllarda yine odun kömürüne dayalı klâsik teknolojiyle ürettiği demirle, patentini aldığı kumda dökümleri yapan Darby, 1713'de artık «kok, pit, ve toz kömür karışımıyla» demiri ergitiyordu. Yalnız, Darby'nin daha 1709 da düzenli kok kömürü kullandığı fakat pek az odun kömürü satın aldığı kayıtlarından anlaşılmaktadır. Bu nedenle, kokla demiri ergitme tarihi çok kez 1709 olarak saptanmaktadır. A. Darby'nin başarısı güçlü körükler kullanarak fırının ısısını yükseltmek (demirin ergime noktası 1535°C) bunun içinde yeni ve daha geniş bir fırın inşa etmekte bulunabilir. En önemlisi de bu bölgede bulduğu kömür, ergitme sürecinde zararlı olan kükürtü taşımayan ya da çok az taşıyan bir cinsti. Bir tür tabii koktu (31). Daha sonra kok kömürü ayrıca elde edilecek, kimyasal reaksiyonlar anlaşılarak, metallürji bilimsel bir baza oturtulacaktır. Bu alanda Darby ailesinin uzun yıllar süren katkıları büyük önem taşır.

Burada, hemen akla gelen sorun, bu yenilik niçin 1700'ler ve İngiltere'de ortaya çıkıyor da örneğin aynı şekilde, demir ve kömürü bol ve bir arada olan Almanya'da ortaya çıkmıyor? Bunun cevabı için demir talebi bir anahtar olabilir, özellikle deniz ticareti ve bunun paralelinde (ticaret yollarını korumak amacıyla) donanma gerekleri de talepteki artışın başlıca kaynağıdır. Böyle olunca da neden Almanya'nın ya da o zamana kadar önemli bir demir üreticisi ve ihracatçısı olan İsveç'in «Demir Devrimi»ni yaşamadığı anlaşılabilir. Çünkü, ne Alman Devletleri ne de İsveç Krallığı denizlerin egemenliği için bir milli politika uygulama durumunda değillerdir; böyle bir politikanın gereği olarak da demir ve demir mamullerini «kritik» mal saymaları daha uzak bir olasılıktır. İki (belki daha çok) Alman yurtaşının ülkelerinde düşündükleri bir yeniliği İngiltere'de gerçekleştirmeye çalışmaları bu gelişmenin doğal sonuçlarından sayılmalıdır. (Bu gün de pek çok «yenilikçi» çeşitli ülkelerden belli talep merkezlerine göçmüyor mu?)

---

(31) Kingsford, op. cit. s. 13-21.

Demir talebinin artışı zorunlu olarak odun kömürünün kok kömürle ikamesine yol açarken, kömür talebinin artışı da başka bir teknik ilerlemeyi gerekli kılıyordu: *buhar makinası.* İngiltere'nin XVI. yüzyıl ortasında yaklaşık 200 bin ton cıvarında olan kömür üretimi, XVIII. yüzyıl başından itibaren hızla artarak, yüzyılın ortasında 3 milyon tonu geçmiştir (32). Bu üretim düzeyi, eskiden beri bilinen bir sorunu iyice öne getirdi: Maden kuyularını su basması (33). Özellikle, kömür ocakları diğer madenlerden daha fazla ve büyük ölçekli su basması ile karşı karşıyadır. Kuyular derinleştikçe su sorunu ağırlaşmaktadır. Su tahliyesi, genellikle, hayvan ve insan gücü veya akarsu ile çalışan «dolaplar» ve «mekanik pompalar»la yapılmaktaydı. Bu sistemlerin yeteri güç ve düzgün çalışma ritmi sağlayamaması, Cornwall'ın madenci hakkından gelen İngiliz Ordusundan Captain Thomas Savery'yi ilk operasyonel «makina»yı gerçekleştirmeğe iten sosyal nedenlerdir. Daha önce bilinen bir çok bilimsel ilke, başarısız deney birikimi ve teknikler bu basit makinada ilk endüstriyel uygulamayı görüyordu.

Buhar makinasının teorik yapısı XVII yüzyıl başından beri üzerinde durulan bilimsel bir konu idi. Vakum tekniği ve «pnömatik» ile ilgili ilk bilimsel deneyler, Magdeburg Belediye Reisi Von Guericke ve Torricelli tarafından yapılmıştı. Von Guericke'nın pompası, Boyle ve Hooke tarafından geliştirildi. Bilimsel çalışmaların yanında, bu fikirden yararlanarak pratik bir makina meydana getirmek için bazı çalışmalar yapılıyordu. Ancak mekanik bilgilerin eksikliği başarısızlığa sebeb oluyordu.

Temelinde, Galileo, Toricelli, Von Güericke, Pascal ve Papin'in bilimsel çalışmaları ve deneyleri yatan drenaj teknolojisiyle ilgili

---

(32) Üretim 1800 de 10 milyon tonu geçecek ve 1913 de 270 milyon tonla en yükseğe erişecektir. (R. A. Buchanan, Industrial Archaeology in Britain, Pelican, 1977, s. 67).

(33) Madenlerde tek sorun su basması değildir. Zehirli ve patlayıcı gazlarla yüklü galerilerde aydınlatma ve çalışabilme, damarlardaki kömürlerin sökülüp taşınması kadar önemli sorunlar yaratmaktadır. Madenci lambasının (safety lamp) 1813 de icadıyla birlikte bu tür sorunlardan biri daha çözülmüş oluyordu. Endüstri Devriminde madencilik teknikleri ve sorunları için Bkz. İbid. Part Two.

pek çok girişim saptanabimektedir. Çünkü, madencilik çok eski bir faaliyet olduğundan su boşaltma, tarım ondan da eski olduğu için su çıkarma, sulama insanları ilk çağlardan beri uğraştırmıştır. Teknoloji ve mühendislik tarihlerinde konuyla ilgili ayrıntılı bilgi bulunabilir. Samuel Morland, (Master of Mechanicks to Charles II) ve Denis Papin, Savery kadar olaya yaklaşmışlar fakat sonuç alamamışlardır (34).

Böyle bir makinayı ilk defa gerçekleştirme şansı en yüksek mucitlerden biri olan, otoklavın (basınçlı kabın) yaratıcısı, Fransız fizikçisi Denis Papin de parasızlıktan tasarısını uygulamaya geçiremedi; İngiliz Kraliyet Cemiyeti'nden (The Royal Society) 1708 de bu proje için istediği 15 pound, «başarı önceden garanti edilmediği» için verilmedi. Zaten, Yüzbaşı Savery bu sırada makinasını kurmuştu.

Gerçekte, bir makinadan ziyade bir buhar pompası, bir emme pompa (suction pump) olan Captain Savery'nin makinası (Savery's fire engine) bir su tankına bağlı iki buhar kazanından oluşmaktadır. Önce tanka buhar doldurulmakta, tankın altındaki valf açılınca buharın yarattığı vakum tanka suyu çekmektedir. Tank dolunca aşağıdaki vana kapatılıp tanka tekrar buhar basıncı verilmekte ve bu sefer su basınçla üst vanadan 50 ilâ 100 feet (15-30 m.) kadar yükselmektedir. Bu işlem dakikada 5 kez biri tarafından açılıp kapatılarak gerçekleştirilmekte, bunun dışında makinada hareket eden hiç bir parça bulunmamaktadır. Bu, teknik anlamda bir makina değildir. Ancak, 1698'de patentini aldığı zaman Savery, bu makinanın, «...madenleri drene etmekte, kentlere su getirmekte, akıntıdan ve devamlı rüzgârdan yararlanamayan her çeşit değirmeni ve «fabrika»yı (mill) çalıştırmakta büyük bir yarar ve avantaj sağlayacağım» belirtmiştir (35).

---

(34) R. Kirby et al., **Engineering in History**, Mc Graw-Hill, 1956, s. 151-158.

35) Savery, 1707'de, «Madencinin dostu» başlığıyla bir kitapçık yayınlayarak icadını ve yararlarını anlatmağa çalıştı. Kitapçığın tam adı makinanın amaçlarını özetlemektedir: «The Miner's Friend, or an Engine to raise Water by Fire described, and the Manner of fixing it in Mines, with an account of the Several Uses it is applicable *unto, and an answer to the objections against it*». (Mantoux, Op. Cit., s. 313).

Savery'nin makinesi, 1706'da, önce, kömür madenlerine değil, memleketi Cornwall'daki bakır madenlerine kuruldu daha sonra şanssız Blauenstein'ın demiri kömürle ergitme girişiminde bulunduğu Wednesbury civarındaki kömür madenlerine getirildi (36). Aşırı enerji kaybı olan, basınç kontrol ve ölçme gereçleri olmaması nedeniyle fazla yükte patlayan bu sistemin daha çok, küçük tiplerin çalıştırıldığı evlere ve bahçelere su basmakta yararlı olduğu anlaşılmaktadır (37). Endüstri tarihinin bu ilk «operasyonel» buhar makinasının basit çalışma sistemi potansiyel mucitleri çok etkilemiştir.

Savery'nin makinası henüz «yeni» iken, deneme aşamasını yaşarken Newcomen'nin makinası ortaya çıktı. Kendisi meslekten demirci ve çilingir olan Newcomen ilk makinasını 1712'de, yine talihsiz Dud Dudley'in Straffordshire'deki Şatosu yanında bir kömür madenine kurdu. Teknik olarak ilk buhar makinası sayılan «Newcomen» hareketli parçalardan oluşuyordu. Bir buhar silindirine dolan buhar bir pistonu yukarı itiyor soğuyunca da vakumla aşağıya çekiyordu. Bu piston, bir rotla kaldıraç görevi yapan bir çubuk yoluyla (beam), hareketi, bir emme tulumbanın pistonuna aktarıyordu. İlk makinalarda pistonla silindirin intibakı zayıf, buhar kontrolu dakikada 7-8 kez elle yapılıyordu. Ama, herşeye rağmen bu hareketli parçalardan oluşan ilk modern makina idi, kendisi pompa görevi yapmıyor bir pompayı çalıştırıyordu. Böylece enerji (hareket) getiren makinalarla bu hareketi diğer «işler»e çeviren makinaların oulşturduğu ilk «makina sistemi» doğmuş oluyordu. «Makina sistemi», «insan-makina» sisteminden oluşan «fabrika sistemi»nin gerek şartıdır. Çünkü, Newcomen makinası sadece çeşitli pompalara değil, çeşitli makinalara kolaylıkla bağlanabilecek bir teknik potansiyel göstermektedir. Fakat, bunun için makinanın önemli «iyileştirmeleri» görmesi gerekmektedir. Bu iyileştirmelerin Savery üzerinde yapılması çok güç, hatta olanaksızdır.

---

(36) R. S. Kirby et al, op. cit. s. 162.

(37) Mantoux, Op. Cit. s. 314-15. Döküm tekniğinin gerektirdiği fazla su kullanımı sorununu, suyu devretmekle çözen A. Darby'nin de bu iş için bu makinayı (fire engine) kullandığı anlaşılıyor. Kendi döküm teknikleri de buhar makinalarının yapımını kolaylaştırmıştır. (Kings ford, op. cit. s. 18-19).

Newcomen makinası üzerindeki ilk iyileştirme bu makinalardan birini çalıştırmakla görevli genç işçilerden Humphrey Potter tarafından gerçekleştirildi. Bu modern anlamda bir «geliştirme» çalışmasıdır. Bu yeniliği, Adam Smith şöyle anlatıyor: «İlk buhar makinalarında, pistonun iniş, çıkışına göre kazanla silindir arasındaki irtibatı sağlamak için devamlı olarak bir çocuk (boy) istihdam edilirdi. Arkadaşlarıyla oyun oynamayı seven bu çocuklardan birisi, valfları makinanın oynayan diğer parçalarından birine bağladığı taktirde, kendiliğinden açılıp kapandığını ve kendisinin oyun oynamak için serbest kalacağını gözledi. Bu makinanın icadından beri ortaya çıkan en büyük yeniliklerden biri, bir çocuğun emeğini sakınmak için yaptığı bu icattır» (38).

Büyük Üstad, bu örneği daha yukarıda açıkladığımız iş bölümünün gelişme biçimlerinden birisinin yani işçinin emeğini azaltan ve kolaylaştıran makinaların icadı ile ilgili olarak vermektedir. Hem de iş bölümünün en kolay-basit sürecinin ikamesi ile ilgili olarak. Bu husus çok önemli. Teknik ilerleme, sadece, işin en basit parçasını ikâme edecek bir düzeyde kaldığı, daha karmaşık işleri «mekanize» edemediği için mi «çocuğu» ikâme ediyor yoksa bu sürecin arkasında başka bir «ekonomik mantık» mevcut mu? Ashton bu noktayı çok iyi yakalamış ve cevaplandırmıştır: «makinanın işe sokulmasındaki temel dürtünün ücretleri düşürme arzusu olduğu iddia edilir. Ancak, bu dönemde (Endüstri Devrimi) ortaya çıkan araçlar, genellikle, makinist yerine küçük ücretli işçiyi, zanaatkar (artisans) yerine eğiriciyi (spinner) ikâme etmiştir. İlk bakışta, bu ilkel makinaların çok basit nitelikte olması nedeniyle ileri düzeydeki işleri ikâme edemiyeceği gerçeği bu anormalliği (anomaly) açıklasa bile, daha değişik ve önemli bir husus vardır: düşük ücretler düşük işgücü maliyeti ile eş anlamlı değildir. Kömür madenindeki başlıca maliyet kalemi, nisbeten iyi ücret alan gözetimcinin değil fakat düşük ücretli yükleyiciler, kazmacılar, pompacı ve taşıyıcıların ücret toplamlarından oluşuyor. Bu nedenle, zeka ve sermayenin ocak galerilerinin koşullarını iyileştirmeğe yönelmesi sürpriz olmamalıdır. Galerilere tahta ya da demir raylar döşenerek, küçük atların (ponies), yük hayvanı olarak kadınların ve çocukların yerini alması; buhar makinasının, pompa

(38) A. Smith, op. cit., s. 114-5.

başındaki işçileri ikâme etmesi...» (39), ancak böyle açıklanabilir. Aynı koşullar, ilerde değineceğimiz tekstil sanayiinde, daha da büyük boyutlarda ortaya çıkmıştır.

Teknik ilerleme olgusuna bu saf (naive) yaklaşım, günümüzde bir çok bakımdan önem kazanıyor. Bir kez bazı modern yazarların ileri sürdüğü gibi, A. Smith'in buhar makinasmdan haberi olmadığı savını çürüyor (40). Daha önemlisi, ya Smith emek-sermaye (makina) çelişkisinin farkmda değildir ya da Marx'ın yazdığı gibi, «uzmanlaşmış işçilerin aktif rol aldığı manüfaktür dönemindeki iş araçlarının farklılaşmasıyla, işçilerin değil fakat okumuş kimselerin, zanaatkârların başlıca rolü oynadığı makina icadını da birbirine karıştırmaktadır» (41). Hangi niyetle yapıldığını kestiremiyeceğimiz bu icadın sonucunda, «A. Smith'in zeki fakat tembel» çocuğu (42) herhalde makinayı bırakıp kırlarda arkadaşlarıyla oynamağa gitmemiştir. Eğer gitmişse, kuşkusuz, çok düşük olan haftalığım da bir daha alamamıştır. İki yüzyıl önce, işçilerle makinaların daha ileri bir verimlilik düzeyinde uzlaştığı «kârsız» bir endüstriyel toplumu da öngörmediğine göre, Smith'in buradaki açıklaması farklı bir sembolik anlam taşıyabilir mi?

Buradaki sembol, olsa olsa A. Smith'in feodal lonca bağlarını kırmış endüstriyel kapitalizmin üretici güçlerinin büyük dünya pazarları karşısında hızla gelişeceği ve bu dünya ticaretinin İngilte-

---

(39) Ashton, op. cit., s. 108-9.

(40) Kuşkusuz milyonlarca baskısı her dilde okunan Milletlerin Zenginliği'nde yeni bir husus keşfetmek iddiasında değiliz. Fakat, pek çok otoritenin de Klâsik eserleri belli bir ön yargıyla gözden geçirdikleri de yadsınamaz. Yine M. Blaug örneğini verirsek (**Economic Theory in Retrospect**, s. 38-39) «Smith 1770'lerin sonunda buhar makinasının kömür madenciliğine başarıyla uygulanmasından asla söz etmiyor», diyor. 1790'lara değin, başlıca kömür madenlerinde kullanılan Newcomen makinasının kontrol valflarını bilen bir yazar için böyle bir bilgisizlik söz konusu değil. Smith'in odun fiyatlarının kömüre göre yükseldiğini ve kömürün yakacak olarak daha az tercih edilir, olduğunu söylemesi de ilgi çekicidir. (op. cit. s. 270-71).

(41) Marx. Op. Cit., s. 468-19. dip not.

(42) Warner Plum, **Natural Science and Technology on the Road to the Industrial Revolution**, Friedrich-Ebert Stiftung. Bonn, 1974, s. 13-16.

re'de kimseyi işsiz bırakmayacağı, biçimindeki varsayımıdır. Şu cümle, kuramsal olarak da, Say'in Yasasını kendi modeline kattığını göstermez mi? «Her yıl tasarruf edilen miktar, düzgün olarak tüketildiği ölçüde, yaklaşık aynı zamanda süresindeki yıllık harcamaya eşittir; fakat bu miktar, bu sefer değişik kimseler tarafından tüketilir» (43). Bu varsayımlar ve yüzyılın hızla gelişen iç ve dış ticaret koşulları altında «teknolojik işsizlik» de, ekonominin temel sorunu olmayacaktır. Aslında, artan iç ve dış talep karşısında iş gücü açığı ortaya çıkmaktadır.

H. Potter örneğinin bu açıdan da önemli bir ip ucu verdiği düşünülebilir: teknik ilerlemenin, sadece toplam maliyetin düşürülmesi değil üretimin sürdürülmesi bakımından da «makro düzeyde» bir işlevi var. Mekanik icatlar, bütün üretim kollarında basit emeği ikame edemediğinden, bir yerde ikame edilen işçiler, başka bir yerdeki işçi açığını doldurmak üzere «kayıyorlar». Bu kaymanın görülmediği ya da mümkün olmadığı yerlerde, özellikle, sömürgelerde işgücü «ithal» ediliyor. Esir ticareti bunun bir kanıtıdır (44). Daha modern zamanlarda, bu olay, kütlevi göçler, «misafir işçiler» vb. biçiminde fakat çok daha büyük boyutlarda tekrarlanacaktır.

Temelinde bir Fizyokrat olan Smith, kitabı yazarken, İngiliz tarım işçisi her bakımdan ideal bir yaşam düzeyine erişmişti (45). 1770-1780 Yıllarının bu iyimser havasını yansıtan modelde, «tembel çocuğun» hikayesi ayrı bir anlam daha taşıyabilir: Endüstriyel işin sıkıcılığı ve yeni «makina proleteryası» nın tarımsal hayatını özeleyerek fabrikadan kaçma eğilimine karşı henüz topluma ege-

---

(43) Smith, Op. Cit., s. 437-8.

(44) Esir ticaretinin boyutları ve XVII. yüzyıl boyunca artışı ile ilgili olarak bkz. Cambridge Economic History of Europe, Vol. IV. (Ed. Rich and Wilson) içinde VI. Bölüm ve Marx, op. cit. s. 925. Bu ticaret, bilindiği gibi, metropole ait sömürgeler arasında metropol tarafından gerçekleştiriliyordu. Doğal olarak bu süreçte Metropolden sömürgelere «beyaz iş gücü» ihracı da önemli bir faktördür. Ancak, siyah esir ticareti olmasaydı, sistemin, sömürgelerinde ve Metropolde büyük bir işgücü açığı ile karşılaşacağı muhakkaktı. Avrupa esir ticaretinin kökenleri için Bkz. Wallerstein, op. cit. II. Bölüm.

(45) Marx, Op. Cit. s. 829.

men olmamış endüstriyel sermayenin işi sevimli kılmak için bazı ödünler vermesi. (Bu gün de işgücü kıtlığı çeken ileri endüstrilerin bazılarında, örneğin İsveç'de görülen bir durum.) Ancak, bir süre sonra kıra dönüş yolu tamamen kapanacak, sermayenin kimseye iş beğendirme diye bir çabası olmayacaktır. A. Smith'in ölümünden sonra (1790) gerçek boyutlarına erişen sanayileşme süreci sonunda bu iş gücü kıtlığı, iş gücü fazlasma (yedek işçi ordusuna) dönüşecek, Humphrey Potter ve çok daha küçük çocuklardan ve kadınlardan da oluşacak bu işsizler her türlü işe ve koşula razı razı olacaklardır. (Kapitalizmin, Dünyanın geri kalan bölgelerindeki işsiz orduları için emek-yoğun teknolojiler araması ve sağlık vermesi XX. yüzyılın son yarısında ortaya çıkan bir olgudur.)

Talep ve üretim, çok düzgün bir trend içinde olmasa da, İngiltere'de Smith'in yaşadığı yüzyıl içinde devamlı ve önemli bir biçimde artmaktadır. İngiliz XVIII yüzyıl dış ticaret verileri dış talebin durumunu saptamaktadır. (TABLO II. 2).

TABLO II. 2 : İNGİLTERE'NİN XVIII. YÜZYIL İHRACAT VE İTHALATI

(Kıymetli maden dışında) (Milyon İngiliz lirası olarak)

Yıllar	*İhracat*	*İthalat*
1700	6.5	6.0
1710	6.3	4,0
1720	6.9	6.1
1730	8.5	7.8
1740	8.2	6.7
1750	12.7	7.8
1760	14.7	9.8
1770	14.3	12.2
1780	12.6	10.8
1790	18.9	17.4
1795	26.3	21.5
1799	34.1	24.5
1800	40.8	28.4

KAYNAK : Ashton, op. cit., s. 252, Tablo XIV den.

İngiltere de demir üretimi, kokla demir ergitme usulü gerçekleştikten sonra, 1740 larda bile hala 20 bin tonun altında iken, 1780 lerde 60 bin tonun üstüne çıkabilmiştir. Fakat, yaklaşık 20 yıl sonra, 1806 da, buhar makinasının doğrudan endüstriye uygulanmaya başlandığı yıllarda, demir üretimi 227 bin tona ulaşmıştır. 1780 den sonra tüm önemli üretim göstergelerinde geriye sapmadan, hızlı sıçramalar kaydedilmektedir (46). İngiliz patent istatistikleri de teknoloji arzı için iyi bir gösterge olmalıdır.

TABLO II. 3 : İNGİLTERE'DE VERİLEN PATENT HAKLARI (1771-1800)

Yıllar	Toplam Sayı
1771—80	297
1781—90	512
1791—1800	655

KAYNAK : Ashton, op. cit., s. 107-8 deki verilerden.

İşte bu aşamada fabrika sistemi doğacaktır. Bu noktaya kadar olan teknik ilerlemeler «Manüfaktür tipi», dar çizgide, tek bir işi veya bir işçinin verimini artırıcı yönde gelişiyor. Yatay bir işbölümü tablosunda hareket ediyor. *Milletlerin Zenginliği*'nin bir manüfaktür ekonomisinin kitabı olması doğal; buhar makinasının yüzlerce makinayı çevirdiğini görmeyen birisi «fabrika ekonomisi» nin kitabını yazamaz.

A. Smith'in manüfaktür ekonomisini yazmış olmasının da, kendisinin temelde bir fizyokrat olmasıyla çelişir bir yanı yok: «fizyokratlar için en stratejik sektör tarımdır... bir tarımsal ekonominin (ki, İngiltere, 1760 larda hâlâ bir tarım ekonomisidir), tarım dışı sektörleri, tarım sektörünün büyümesine paralel, onunla uyumlu biçimde, hükümet müdahalesi, ayrıcalık (lar) ve tekel (ler) gibi rekabetçi süreci zedeleyen etkenler olmadığı takdirde, optimal bir hızda büyüyecektir... Bir anlamda, tarımsal artık, ekonominin diğer dallarının (sektörlerinin) kendilerini uyarladıkları, dinamik ve gelir yaratan bir unsurdur (growth-generating factor)»

(46) Çeşitli göstergeler için, Ashton, op. cit., eklere özellikle bakılmalıdır.

(47): A. Smith, tarımın öncülüğünde, mümkün olduğu kadar serbest rekabet koşulları içinde yapılan değişime dayalı bir büyüme süreci ön görmektedir. Burada, büyümenin motoru manüfaktür değil, tarımdır. Ancak, manüfaktür, tarımda gerçekleşemiyecek bir iş bölümü boyutuna sahip; bu anlamda da, tarıma göre üstünlük taşıyor. Fransız fizyokratlar, manüfaktürü, bu teknik ilerleme süreci içinde ele almamışlar, hâttâ hiç ele almamışlar. Oysa, manüfaktür, kıta fizyokratlarının sandığı gibi tamamen «steril» bir sektör de değil; tarımda ortaya çıkan fazlaların yarattığı artan talebin karşılanması için önemli bir arz «katalizörü» işlevi görüyor. Profesör Smith, manüfaktürü de incelemiş, onun teknik ilerleme boyutunu görmüş ileri bir fizyokrat; ne «merkantilist» ne de «endüstrialist»; bu saptanmalıdır.

Talep ve üretim «tedrici» olarak artıyorsa teknik ilerleme de fazla sıçrama yapmadan ya da sıçramaları arasına uzun mesafeler koymadan devam eder. Ama, ne teknik ilerleme talebin çok önüne geçer ne de üretim teknik ilerlemenin çok gerisinde kalır; birbirlerini, yerine göre *çeken* ve *iten* bir etkileşim içinde kalırlar.

Yeniliğin ortaya çıkması ile uygulamanın yayılması (diffusion of innovation) arasındaki fark, bu boşluğa XX. yüzyıl iktisatçıları yenilik boşluğu (innovation gap) diyeceklerdir, XVIII. yüzyıl başında da görülüyor. Darby'nin başarılı girişiminden 50 yıl sonra İngiltere'de 1760 da sadece 17 demir fırını kokla demir ergitiyordu; bu sayı 1775 de 31 e ulaşacaktır. Fakat 1790 da (A. Smith ölüyor), 81 kok fırınına karşın 25 odun kömürü fırını vardır; Artık kok fırını egemendir (48). Ancak, bu aşamada odun kömürü teknolojisi tamamen silinmemiştir. Çünkü, kalite bakımından, odun kömürü teknolojisi ile üretilen karbonu düşük demir, pik demire göre, dövme (tavlama), işleme sürecine daha elverişlidir. Bu nedenle, iyi kaliteli demire gerek gösteren süreçlerde, örneğin, İngiliz Donanmasının demir aksamı ve silahlarında yerli (pik) demir değil, ithal

---

(47) J. J. Spengler, Mercantilist and Physiocratic Growth Theory», **Theories of Economic Growth**, içinde s. 55 ve 59.

(48) Samuel Lilley, «Technological Progress and the Industrial Revolution» **The Fontana...** 3. cilt içinde, s. 200-2. Bu bilgi dahi, A. Smith'i kitabını yazarken yaygın olmayan bir teknolojiyi yazmamakla itham edemiyeceğimizi vurgulamaktadır.

malı demir kullanılıyordu. İngiltere'nin XVIII. yüzyıl ortasında, hâlâ Rusya ve İsveç'den önemli miktarda demir ithal etmesinin nedeni bu kalite sorunudur.

Henry Cort, 1783 ve 1784 de patentlerini aldığı tavlama (pudding) prosesi ile, kok kullanılarak ergitilmiş pik demirin kaliteli dövme demir haline getirilmesini sağladı. Bir reverberator fırında (reverberatory furnace) yeniden ergitilen pik demir ezilip, cürufu alındıktan sonra daha saf, karbondan arınmış bir metal haline dönüştürülüp, merdanelerden (rolling mills) geçirilerek (bu da önemli bir Cort yeniliğidir) biçimlendiriliyordu (çubuk haline getiriliyordu). Eski tekniklerle 12 saatte 1 ton demir üretilebilirken Cort'un yeni usulleri ile aynı sürede 15 ton üretiliyordu. Bu usulle maliyet düşürüldüğü gibi, üretimin 1780 lerden itibaren hızla artması sağlanmıştır. Pik demir üretimi, 1740-80 arası, yılda, ortalama (bileşik faizle) yüzde 2 artarken, 1780-1830 arası yüzde 6 artış göstermiştir (49).

Bu yeniliklerle ortaya çıkan üretim artışı ve kalite iyileşmesi nedeniyle, İngiltere'nin demir ithalatı durmuş, ihracat başlamış; İngiliz Donanması da *yerli* demir benimsemek durumunda kalmıştır. Bu noktadan itibaren, İsveç ve Rusya «İngiliz demir tekniğini» öğrenmeğe çalışacaktır. Amerikan Savaşından (1776/7) sonra Napoleon Savaşlarına girmek zorunda kalan İngiltere için, demir üretimi ile ilgili patentler «stratejik teknoloji» niteliği kazanacak ve çok sıkı biçimde korunmağa çalışılacaktır (50). Artık, bu aşamadan sonra, odun kömürlü demir ergitme usulü tamamen tarihe karışacaktır.

Bu süre içinde demir-çeliğin kalitesine, fırınların verimine, işleme tekniklerinin gelişmesine ilişkin bir çok yenilik yapılmıştır.

Bu yenilikler, özellikle daha kaliteli Newcomen «atmosferik buhar makinaları» (athmospheric engine) yapımına olanak verirken, bu makinada, 1717 de, Henry Beighton'un «emniyet süpabı»ndan başka, hemen yarım yüzyıl, (James Watt'ın patentine değin) hiç bir teknik değişiklik yapılmamıştır. Bu arada, Savery'nin makinasında da kalite yönünden iyileştirmeler yapılmış ve hatta «nis-

---

(49) Lilley, op. cit. s. 202

(50) Kingsford, op. cit., s. 22-29.

peten ucuz ve basit yapısıyla, döner parçaları olmadığından daha az aşınmasıyla» geliştirilmiş (Wrigley türü) Savery'leri tutanlar görülmüştür (51). Genellikle, ağır işlerde Newcomen, daha hafif işlerde Savery kullanılmaktadır. Newcastle havzasında 1767 de 57 Newcomen saptanmıştır (52). Bu makinalar, «geliştirilmiş bir Newcomen» olan Watt-Boulton makinaları çıktıktan sonra da kullanılmış ve üretilmeğe devam edilmiştir (53). Ancak, madenlerde kömürün çok ucuz olması ve daha iyi bir makinaya (güçlü, düzgün hareketli ve ekonomik) talep şartlarının eksikliği, 70 yıl kadar bu makinanın madencilikteki önemini azaltamadı.

J. Watt'ın, 1764 de tasarlayıp 1769 da patentini aldığı çift hareketli makinanın (double action engine) amacını «buhar tüketimini, dolayısıyle yakıt tüketimini azaltmak» diye tanımlanmıştır (54). Bunun için Watt, bir Newcomen makinası üzerinde önemli değişiklikler ve yenilikler yapmıştır. Önce, buharı bir ayrı kapta (condenser) biriktirerek daha düzgün bir buhar beslemesiyle silindirin iki yanına da buhar vermek ve bu çifte hareketle bir misli güç kazanmak olanağını elde etti. Buhar akımını ve basıncı düzenleyen bir «nazım» (governor) devir hareketinin düzenli (dakikada belli sayıda ve sabit güçte bir hareket) olmasını sağlıyordu (55). Diğer «Watt yenilikleri» ile beraber «maksimum güç ve minimum düzensizlik» güvencesi veren (56) bu makina «fabrika sisteminin» temel güç kaynağı olacaktır.

---

(51) A. E. Musson, Eric Robinson, **Science and Technology in the Industrial Revolution**, Manchester University Press, 1969, s. 396-98.

(52) David S. Landes, **The Unbound Pronetheus, Technological Change and Industrial Development in Western Europe from 1750 to the Present**. C.U.P., 1970. s. 101.

(53) İbid. Manchester'de, 1793 de Savery Makinası kullanıldığını saptıyor.

(54) Mantoux, Op. Cit., s. 321.

(55) T. K. Derry, T. Williams, **A. Short History of Technology**, Oxford, U. P., 1970, s. 323.

(56) Mantoux, Op. Cit. s. 321.

Watt ilk düşünceden ilk uygulamaya 10 yıl sonunda vardı. İlk operasyonel Watt makinası 1777 de kuruldu (57). (Milletlerin Zenginliği 1776 da yayınlandı.) Bu gecikmenin kişisel (sübjektif) nedenleri önemsizdir. Önemli olan, bu yeniliği gerçekleştirmek için zorunlu olan *teknik* ve *ekonomik* nedenlerin henüz ortaya çıkmakta oluşudur.

Teknik bakımdan, çok daha hassas bir makina olan Watt'ı imal edecek üretim teknikleri (production technologies), yan-destek yenilikler 1760 larda ortaya çıkmamıştı. Bir çok önemli icat bazı tekniklerin gelişmemesi yüzünden çok uzun zaman bir düşünce olarak beklemiş, bazıları unutulmuş, bazıları da bu yan teknikle beraber tekrar, onun bir ürünü gibi hatırlanıp yeniden icat edilmiştir. Ancak, böyle bir durum Watt'ın başına gelmedi. John Wilkonson'un hassas delme (boring) tekniği (1774) ve A. Darby'nin ve oğulları ile diğerlerinin (örneğin Smeaton) geliştirdiği dökümcülük makinanın imaline olanak verdi (58). Meslekten bir makinacı olan Watt'ın diğer teknikleri beklemek zorunda kalışı, modern iş bölümünün (yatay ve dikey) gelişmesini gösteriyor. İş bölümü, (çeşitli işlerin organik-teknik bağlantısı) A. Smith modelindeki gibi bir iş yerinde değil çeşitli işler (iş yerleri), modern anlamda sektörler arası (interindustry) hale dönüşmektedir. Sektörler arası «bağınlaşma» modern bir ekonominin temel özelliklerinden biri olarak, zaman içinde, giderek yoğunlaşacaktır.

Ekonomik bakımdan, tüketim yerleri ve talebi giderek artan kömür yüzyıl öncesine göre önemli ölçüde pahalıdır. Genellikle, kömür ocakları ve demir-çelik tesislerinde kurulan, belli miktarlarda da Şehir suyu pompalama ve endüstriyel uygulama içinde görülen Newcomen (biraz da Savery) makinaları çok kömür yakan fakat etkinliği az sistemlerdi. Kömürün çok olduğu ocaklarda bu savurganlık yeteri kadar hissedilmese de giderek maliyet ve kalite bilincine varan (manufaktür biçiminde de olsa) endüstri için kömürün her kalorisini değerlendirecek bir makina aranır olmuştu Ayrıca, tekstil talebi kesiminde görüleceği gibi, endüstri daha düz-

(57) Derry and Williams, O.p Cit., s. 321.

(58) İbid. s. 322.

gün çalışan güçlü «çevirme sistemleri»ne doğru zorunlu bir gidiş içindeydi. Bu gerekleri eski makinalar yerine getiremiyordu (59).

Watt'ın makinasında gerçekleştirdiği teknik ve ekonomik özellikler yanısıra, modern endüstriyel kapitalizmin temelinde yatan bir olguyu da ilk kez denemiş olması, olayı teknik ilerleme boyutundan daha ilerilere götürmektedir. Bu da Watt'ın Matthew Boulton'la yaptığı ortaklıktır. Watt-Boulton Ortaklığı (1775), sanayici-kapitalist ile teknisyenin, kâr amacıyla birleşmesinin ilk başarılı örneğidir. Bu örnek, A Smith'in metinlerinde olmadığı gibi (Marx dışında), J. Schumpeter'e değin (1920 ler) hiç bir iktisatçının «model»ine de girmedi (60).

B. Endüstri Devriminde Bilim ve Teknoloji İlişkisi:

Watt aynı zamanda, «bilim»den yararlanan ilk ve önemli mucitlerden biridir. Genellikle, XX. yüzyıldaki yazarların çoğu Endüstri Devriminin, «pratik» adamların eseri olduğunda birleşirler. Oysa, en azından (ve en önemli mucitlerden biri olan) Watt'ın, bazılarının düşündüğü gibi sadece yetenekli bir mekanisyen, bir alet tamircisi değil, fakat bilim ve entellektüel çevrelerden bir adam

---

(59) Boulton, 1781 de Watt'a yazdığı mektupta, Londra'da, Manchester ve Birmingham'dakilerin buharla çalışan makinaların tutkusuyla delirdiklerini yazıyor. (The people in... are steam mill mad.) J. Bronowski and Bruce Mazlish, **The Western Intellectual Tradition**, Pelican, 1963, s. 357.
Watt'ın patentlerine, Boulton'un da sermaye ve teşebbüsüne dayanan ortaklık büyük başarı kazandı. Ancak daha ucuza mal olan eski tip makinalarla, kendi patentlerinin önüne geçilemiyen taklitlerinin düşük fiyatlarla arzı (bu husus modern endüstri ile birlikte ortaya çıkmış bir problemdir) yüzünden dünya piyasasında tam bir «buhar makinası monopolü» kuramadılar ama monopole yakın bir piyasa hakimiyeti elde ettiler. Bu da patent monopolüne dayanan büyük endüstriyel firmaların ilk prototiplerinin bu devrede ortaya çıktığını gösteriyor. (Bkz. Musson ve Robinson, op. cit. Ch. XII, **Early Growth of Steam Power**, s. 393-426).

(60) Kapitalist sistem içinde, kapitalist-müteşebbisin rolünü, 20. yüzyıl yazarları arasında Schumpeter, en sistematik bir tarzda ortaya koymuştur. Hatta Schumpeter, müteşebbisi ayrı bir üretim faktörü saymağa kadar varmıştır. (Bkz. J. Schumpeter, **Theory of Economic Development**, Harvard op. cit., 4 «Entrepreneurial Profit»).

olduğuna dair gerek bu alandaki tarihler gerekse özel çalışmalar yeterli kanıtlar getirmektedir (61).

Bilim-Teknoloji ilişkisi üzerindeki tartışmalar da, bilimlerin gelişmesi üzerindeki «eksternalist-internalist» tartışmasına paralel bir benzerlik gösterir. Bazı yazarlara göre 18. yüzyıl ve 19. yüzyıl ilk yarısındaki kritik buluşların çoğu pratik insanların eseridir. Bunların dayanağı, bu devirdeki mucitlerin bilim adamı veya klâsik eğitim görmüş entelektüeller olmayışı gerçeğidir.

Son yıllarda daha değişik görüşler ortaya konmağa başlanmıştır. İtirazların biri, bilim ve teknoloji kavramları arasındaki karmaşıklığa dayanmaktadır: «...bilimin amacı «bilmek», teknolojinin amacı «yapmak» kabul edilse bile bu durum pek kesin değildir. Birçok bilimci ve teknolog hem «bilmek» hem de «yapmak» ister. Karşılıklı etkileşmenin bir çok örneği 18. yüzyıldan bu yana saptanabilir» (62). Bilimler, pratik sorunlara cevap ararken sistemleşen derinleşen bilgilerse, bu pratik adamların buluşları da birçok bilimsel teorinin başlangıcı olmuştur (63).

---

(61) Bu konuda bkz: Mantoux, O.p Cit. s. 318-30 ve Bronowsky, Mazlish, Op. Cit., s. 368-379, Chapter 18. The Lunar Society: Businessmen and Technician.» Özellikle Musson ve Robinson, Op. Cit., III. Bölüm: «Science and Industry in the Late Eighteenth Century», s. 87-189 ve s. 352-371, X. Bölüm: «James Watt and Early Experiments in Alkali Manufacture» Bu son bölüm, Watt'ın şimdi yedek bilinmeyen bir yanını, kimyacılığını, bu alandaki deneme ve araştırmalarını, o devrin bilimcileri ile olan yazışma ve ilişkilerini gün ışığına çıkarıyor. Çok önemli bir tarih, J. D. Bernal, Science in History, Vol 2., Pelican, 1969, s. 582, de Dr. Black'in ısı ile ilgili verileri nasıl değerlendirdiğini ve Watt'a yol gösterdiğini açıklıyor.

(62) Musson ve Robinson, op. cit., s. 5.

(63) «İlk buhar makinasının basınç ve hareketleri çok intizamsızdı. Watt, emniyet süpabı ve kontrol cihazı (governor) getirerek hem tazyiki, hem de makinanın hareketlerini düzene soktu. Bu iki önemli buluşun, sadece mühendislikte önemi olmadığını ilk defa Büyük Clark Maxwell anlayıp, «Watt'ın governor'u üzerine bir «paper» yazdı. Maxwell, ilk defa geriden beslenme (feedback) prosesinin önemini ortaya çıkarmış oluyordu. Sonra fizyolojistler, Watt'ın, tesadüfen, duygu organlarında, sinir ve kaslarda tasvir edilen refleks mekanizmasının temel prensibini bulmuş olduğuna işaret ettiler.» (Grey Walter, The Living Brain, Penguin Books, 1961, s. 105).

İkinci mesele ve ikinci itiraz da bu mucitlerin, o anda mevcut bilimlerden bir ölçüde ve bir şekilde yararlandıklarıdır. Örneğin, Kaptan Savery ve Newcomen'in, kendileri pratik adamlar olmalarına rağmen, Boyle ve Huygens'in bilimsel araştırmaları ile D. Papin'in denemeleri hakkında Royal Society aracılığıyla birçok malûmat elde ettikleri yolunda kuvvetli deliller vardır. J. Watt'ın da büyük icatlarını yapmadan önce, o zamana kadarki buhar makinaları hakkında çeşitli bilimci ve teknisyenler tarafından yazılmış teorik metinleri, plân-model ve açıklamaları incelediğini artık biliyoruz (64). Ayrıca J. Watt, ortağı ve ilk buhar makinası imalâtçısı M. Boulton'un kurduğu, mucit, bilim ve iş adamı bilim meraklılarını bir araya getiren Birmingham'daki Lunar Society'nin ve Londra'daki benzer bir çok Cemiyetin üyesiydi (65). Zaten âlet ve saat yapımcıları bilim adamları ve teknologlar arasındaki en kuvvetli bağı meydana getiriyorlardı. Sadece, bilim adamlarına istedikleri âletleri temin edip, deneylerine yardım etmekle kalmıyorlar, bu deneylerin başarıya ulaşmasında büyük katkıları oluyordu. Tabiî, kendileri de bilimsel gelişmeleri yakından izlemek fırsatı buluyorlardı. J. Watt da, belirttiğimiz gibi bir âlet yapımcısı ve tamircisiydi.

Bu örnekler hemen her bilim adamı ve mucide teşmil edilemezse de, iki yönde çoğaltılabilir, Newton'da, âlet ustaları tarafından yapılan denemelere pek meraklıydı. Ayrıca, darphane müdürlüğü yaparken, para arzı üzerine bir deneme yazdığı da, ekonomik meselelere ilgisini göstermek bakımından, kaydedilebilir (66).

Watt ve diğer bir çok önemli mucidi, Endüstri devrimi sırasında ve daha sonraki aşamalarda etkileyen bilimsel buluşlar ve gelişmeler bu «Modern Teknoloji Devrimi»nden çok önce başlayan «*Bilim Devrimi* (Scientific Revolution) nin sonuçlarıdır.

Endüstri Devriminin başlangıç safhasında, Teknik ilerlemenin oluşumuna dolaylı yoldan katkıda bulunan müspet bilimlerin bu devrede üretim ile doğrudan doğruya ilişkisi kurulmuş olmaktadır. Bu ilişkinin aracı mühendisliktir. Son derece kalifiye elemanlarla

---

(64) Musson ve Robinson, op. cit. passim.
(65) Bronowski ve Mazlish, op. cit. s. 47.
(66) Musson ve Robinson, op. cit. s. 20.

(mühendisler) hiç bir teknik niteliği olmayan işçileri fabrika sistemi içinde bir araya getiren de kapitalisttir ya da kapitalizmin kendisidir. Endüstri, XIX. yüzyıl sonuna doğru daha büyük pazar ve üretim imkânlarına vardıkça bilim ve teknoloji arasındaki ilişkiler daha organik bir hâle dönüşecektir. XX. yüzyılın ikinci yarısında, bilime-dayalı (science-based) endüstrilerde, bilimsel araştırma faaliyeti (bilim adamlarının fabrikada veya fabrika için çalışması) üretim faaliyetinin bir kesimi haline gelecektir. Böylece, bilim adamı teknolog ilişkileri, Oxford, Cambridge gibi geleneksel üniversite muhitlerinde değil, Londra, Birmingham gibi sanayi ve ticaret şehirlerinde yoğunlaşacaktır. «Bu büyük üniversitelerin bilim dallarından mezun olanlar, XVII. yüzyılda toplamın % 67'sini teşkil ederken XVIII. yüzyıl sonunda % 20'ye düştü» (67). Artık, yeni bilimlerin ve araştırmaların merkezi Oxford ve Cambridge değil Londra'ydı. Bu konuya ilerde tekrar dönülecektir.

C. Tekstil Talebinde ve Teknolojisinde Gelişmeler:

Tekstil talebi de Avrupa'daki genel refah düzeyi ve milli devletlerin merkezi ordularının «üniform »giydirilmesi vb. nedenlerle ve özellikle XVII. yüzyıl sonlarından itibaren daha hızlı olarak artmağa başladı. Giderek güç kazanan, yayılan ve sayısı çoğalan orta burjuvazi'nin, soylular yanısıra ve onlardan daha etkin olarak lüks tüketime yönelmelerine ilâve olarak büyük halk tabakalarının da hızla «demokratize» olan malların başında gelen giyim kuşama yönelmesi (modern ekonomilerde de gelir elastikiyeti en yüksek olan mal grubu budur), refah düzeyinin talebi etkilemesini açıklaması bakımından göz önünde tutulmalıdır. Zenginleşen sınıfların (bunlara eskiden beri zenginliği devam eden saray ve aristokrasiyi de katmak gerekir) lüks talebi yanında, kapitalizme en büyük ivmeyi veren kitle halindeki piyasa talebidir. Piyasa talebinin ortaya çıkmasının sebebleri arasında daha önce üzerinde durduğumuz «fi-

(67) İbid, s. 57.

yat enflasyonu» ve 18. yüzyıl başlarında hızlanmaya başlayan gelir ve nüfus artışı başta gelmektedir (68).

Tekstil, ilk modern endüstriyel kütle üretiminin, dolayısıyle ilk fabrika sisteminin ortaya çıktığı sektör olarak büyük bir önem taşımaktadır. Artan talep karşısında hızla çoğalan «mekanik icatlar» verimliliği giderek üst boyutlara çıkarırken, vasıfsız işçileri, çocukları da istihdam edebilecek üretim tekniklerine yol açtı. Geleneksel tekstil aletlerinin çevirim gücünü, makinayı kullanan işçi sağlarken, aletlerin «iş kapasitesi» nin gelişmesiyle hayvan gücü (at ve katır) ve su gücü tekstil makinalarını çalıştırmağa başladı. XVIII. Yüzyıl sonunda bu «doğal güç kaynakları» da yetmemeğe başladı. Tüm fabrikayı çalıştıracak düzenli ve büyük ölçekli çevirim gücünü ancak buhar makinası sağlıyabilirdi; buhar makinasının tekstil makinaları ile bir fabrika çatısı altında bütünleşmesi, A. Smith'in ölümünden sonra gerçekleşecek fakat yaygınlaşıp, güvenilir bir sistem haline gelmesi için XIX. yüzyılı beklemek gerekecektir.

---

(68) P. Deane, (op. cit., s. 6-7) İngiltere'nin 1750 lerde kişi başına 12-13 £ olan gelirinin yüzyıl sonunda 22 £ dolayına yükseldiğini belirtiyor. Deflatör kullanılarak, 1950-60 fiyatlarına çıkarılırsa, bu miktar, bir çok modern Güney Amerika ülkesinin gelirine yakın ve eşit olduğu gibi, Hindistan ve Nijerya düzeyindeki bir çok az gelişmiş ülkenin 1960 daki kişi başına gelirlerinden de çok yukarıdadır. Bu gelir içinde tekstil ürünlerinin yeri nedir? Bunu kantifiye etmek çok güç, Ancak, «şehirlerdeki orta sınıfların, soyluların, kilise ve ordunun büyük bir tekstil talebi yarattığı» anlaşılıyor. (W. Minchignton, op. cit., s. 130-36). XVII. yüzyıldan itibaren nüfusun ve şehir sayılarının (nüfusu 40 bin üstünde) hızla arttığı göz önüne alınırsa (Roger S. Mols, «Population in Europe 1500-1700», Fantana... Cilt 2 içinde), talep mihrakları daha iyi ortaya çıkacaktır.

Tekstilin, bir şekilde, XVII ve XVIII. yüzyıllarda, modern «dayanıklı Tüketim malları» sektörünün rolünü oynadığı da söylenebilir. Kullanılan kumaşların kalite ve miktarı hem sosyal statüyü belirlemek hem de daha rahat yaşamak için bir araçtı. Elbise (tekstil ürünü) aynı zamanda «gösteriş etkisi» yaratması en kolay mal grubu sayılmalıdır. Bu etki de tekstil talebinde büyük bir uyarıcıdır.

Tekstildeki teknik ilerlemenin önemli bir özelliği bir çok «teknolojik dengesizlik» boyutuna sahip olmasıdır. Teknolojik dengesizlik, teknik ilerlemenin hızlandığı Endüstri Devriminde daha belirgin hale gelirse de, bu ve bundan sonraki dönemlere özgü bir olgu değildir. Antik Çağlardan bu yana pek çok dengesizlik saptanabilir. Bu dengesizlikler, ya da teknolojik darboğazlar oldukça farklı alanlarda ve uzun sürelerde ortaya çıktığından dar perspektiflerle görülemez. A. Smith'in tarih perspektifi içinde, homojen teknik ilerlemenin, talebin bir türevi olarak, onun yarattığı iş bölümü uzmanlaşması biçiminde ortaya çıkmasının nedeni bu olmalıdır.

On sekizinci yüzyıl tekstil sektöründe ortaya çıkan üretim teknolojisi (production technology) dengesizlikleri yanında bu sektörün çok önemli bir özelliği, ürün teknolojisini (product technology) değiştirmiş olmasıdır (*). Geleneksel, İngiliz yün dokumacılığına pamuk dokumacılığının girmesi ve sonunda pamuklu dokumanın egemen olması üretim teknolojilerini de etkileyen bir gelişmedir. Ancak, bitkisel ve hayvansal elyafın teknik nitelikleri tüm üretim sürecini etkileyecek bir boyut değildir. Fakat, ürünlerin talep yapılarının ve talep odaklarının farklı olması tekstil talebinin gelişmesinde göz önüne alınması gereken bir faktördür. Başka bir deyişle, yünlü giyim soğuk iklimlerin ve soğuk mevsimlerin talebidir. Bu anlamda ihraç pazarı sınırlı'dır. Öte yandan yünün arzı da o günkü koşullarla yeteri kadar esnek değildir. İşte yün talebinin pamuklu talebine dönüşmesi ya da pamuklu doğrultusunda talebin uyarılması bir dizi mekanik icadı harekete geçirmiştir.

Yün ve yünlü dokuma İngiltere'nin geleneksel endüstrisidir (*). Koyun yetiştirmeğe müsait otlaklarla dolu bu adalara XI. yüz-

---

(69) Ürün teknolojisi, bir ürünü tanımlayan bir teknolojidir; yeni bir ürün, kalite düzelmesi, aynı üründe yeni bir işlev ortaya çıkması vb. Belli bir üretim teknolojisiyle (üretim süreci) yeni ve farklı ürünler elde etmek mümkün olduğu gibi, belli bir ürünü değişik süreçlerle (üretim teknolojileri) üretmek de mümkündür. Genelinde değişik ve önemli bir ürün teknolojisi, yeni bir üretim teknolojisini gerektirir.

(70) Yalçın Küçük, «İngiliz Endüstri Devrimi, Öncesinde Avrupa Yünlü Dokuma Sanayii», Ekonomik Yaklaşım, Cilt 1, Sayı 2. 1980, incelemesi Türk okuyucuları için, yabancı literatürü özümseyen önemli bir kaynaktır.

yılda Norman istilasıyla Flaman zanaatçılarının getirdiği yün teknolojisi ülkenin milli gelirini, dış ticaretini, toprak düzenini, siyasetini ve kurumlarını etkileyen gelişmelerin kaynağını oluşturmuştur. Yün ticaretinin gelişmesi ile güçlü beyler, küçük çiftçilerin, ve Katolik Kilisesinin elindeki topraklarla, ortak toprakları (common lands) büyük otlaklara dönüştürüp, İlk *Çitleme Hareketi* (Enclosure Movement) yarattıklarında, ilk kapitalist sermaye birikimini (primitive accumulation) gerçekleştirecek maddi çerçevenin büyük bir parçasını da oluşturmuşlardır. XIV. Yüzyılda serflikten kurtulup bağımsız küçük çiftçi (yeoman) haline gelen İngiliz köylüsü bu süreç içinde, büyük ölçüde mülksüz tarım proleteryasına ve «lumpen»e dönüşmüştür. (Bu konuya üçüncü Bölümde değinilecek.)

Bu olay, bir açıdan, ürün teknolojisi değişikliğinin sonuçları olarak da görülebilir. Yalnız bu ürün teknolojisi değişikliği, üretim teknolojisi değişikliğini de gerektirmektedir. Koyunculuk, tarla tarımına göre daha «sermaye-yoğun» bir teknolojiyi içerir. Ayrıca, yün, tahıl ve sebze gibi «tarla ürünleri» ne göre «endüstriyel bir hammadde» dir; bir tekstil endüstrisi, yan sanayiler ve tekstil makina ve aletlerine gerek gösterir. (Eğer ham madde olarak ihraç edilmeyecekse,) Oysa, XVIII. yüzyılda ağırlığın yünden pamuğa kayması biçimindeki ürün teknolojisi değişikliği, üretim teknolojisini, bir anlamda değiştirmemiş fakat ilerletmiştir. Çünkü, üretim teknolojisi bakımından pamuklu ile yünlü dokuma (ufak teknik detay hariç) fazla değişmez. Başka deyişle, yünlü talebi de pamuklu talebi gibi birden genişleyebilseydi tekstilin üretim teknolojisi yine aynı çizgide gelişecekti. Fakat, pamuklu ile yünlünün talep koşullarındaki önemli farklılıklar ilk önce aynı kategorideki ikame oranları yüksek iki maldan sadece birini, «fabrika sistemi»ne sokmuştur. Sosyo-ekonomik etkileri bakımından da XVI. yüzyılda yünün yaygınlaşmasının (ürün ve üretim teknolojisinin birarada değişmesi), pamuklunun yaygınlaşması (sadece ürün teknolojisi değişikliği) olayına göre önemli farkları vardır. Başlıcası, yün, tarımda mülkiyet yapısını değiştirip, topraktan, küçük işletmecileri çıkarıp atarken bir *itme etkisi* yaratmaktadır. (XX. yüzyılda da traktör masum görünüşlü koyunların yarattığı bu etkiyi bir çok tarım ekonomisine yaşatacaktır.) XVI. yüzyıl Çitlemesi (Enclosure), tarımda toprak (sermaye) temerküzü biçiminde bir birikimle sonuçlanıyor; Feodal Beyler ve kilise yerine büyük otlakları kontrol eden sürü sahipleri ortaya çıkıyor. Yün piyasasının, genelde, küçük mahalli piyasaları birleştirip bir milli piyasanın oluşmasına katkısı da

büyüktür. Ancak, bu piyasa ihracat noktasından İngiltere'nin belli ülkelerle ilişkisini kurmaktadır (71).

Pamuklu dokuma ise İngiltere'yi dünya piyasalarına açan bir mekanizma oluşturuyor. Ham maddenin tamamı ithal edilip, mamûlün büyük kısmı ihraç ediliyor. Sektörün büyük ölçeği, sonuç da kütle üretimini yani fabrikayı yaratıyor. Fabrika, işgücünü sanayi merkezlerine çeker. *Çekme etkisi* XIX. yüzyılda güçlenecektir. Bu arada, XVIII. yüzyılda beliren Çitlenme Hareketi, Tarımda yeni ürün ve üretim tekniklerinin ortaya çıkmasıyla yaşanan *Tarım Devrimi*'nin, bu kez otlakları kapitalist tarım arazilerine dönüştüren sonuçlarından biri olarak hem nüfusun çoğalmasına hem de tarımda işgücü fazlasına neden olmuştur. Kır kesiminde çalışanlar sadece tarımla uğraşmayıp aile endüstrisi (domestic industry) biçiminde tekstil, (yün iplik ve dokuma işleri) sektörünün de elemanlarını oluşturuyorlardı. Fabrika bu «marjinal kesimi» de endüstriyel proleterya arasına katacaktır. İngiliz Metropolünde bu süreç yaşanırken, pamuk üretimi, emek kıtlığı nedeniyle, plantasyon bölgelerinde yeni bir köle sistemi doğuracaktır. Bir çok ülkeyi ya da bölgeyi (mono kültür) pamuk yetiştiricisi haline getiren bu süreç, pamuk toplamada mekanizasyon (üretim teknolojisinde ilerleme) nedeniyle ve diğer üretim dallarının da gelişmesiyle geride eski serf-yeni proleterya (işsiz ordusu) zenciler ve XIX. yüzyıl ortasında ABD'de de büyük bir iç savaş olayı bırakmıştır. XX. Yüzyılda tekstilde yeniden bir teknolojik değişme yaşanacak ve bu kez sentetik elyaf (ürün teknolojisi) üretmek için tamamen endüstri-

---

(71) Yünlü dokumanın, İngiltere'de toplam ihracatı içindeki payı 1701'de 1/4 iken, 1770'lerde tamamına yaklaşıyor. (Taynbee, op cit., s. 19). Buna paralel olarak, üretim de XVII. yüzyıl başı ve sonu arasında 10 kattan fazla artmıştır: 2,4 milyon yardadan 25.9 milyon yardaya çıkıyor. 1710 da, İngiltere bir milyon pound kadar pamuğu (değeri 30 35 bin sterling) ithal ederken, 40 milyon pound (değeri 2 milyon sterling) yün tüketiyordu. (Landes, Op. Sit., s. 82). Yün fiyatlarının pamuk fiyatlarına yaklaşacak kadar düşmesi, ürün teknolojisinin değişmesi için önemli bir nedendir. Devletin (yün üreticilerinin), yün tüketimini teşvik, pamuğu da pazar dışı tutmak için yaptığı yasal düzenlemeler ve aldığı önlemler için bkz. Mantoux, Op. Cit. 84-88 ve Landes, op. cit. s. 82.

yel süreçlerde değişiklik gerekecektir (72). Tarımda arazi kullanımında değişiklik gerektiren yün yerine pamuk üretimi süreci, kimyasal ham maddeden yapılan sentetik elyafta, XX. yüzyılda endüstriyel üretim süreçlerinde bir değişme gerektirecektir. Ancak, farklı ürün olmasına karşın, dokuma sürecinde (yani bir kısım üretim teknolojileri) temelde aynı kalmıştır. Üründen dolayı ham madde üretim sürecinin değişmesi bu kez de geleneksel pamuk üreticilerinin, pamuğun XVIII. yüzyılda yüngüleri etkilediği biçimde, gelir ve üretim yapıları bakımından etkileyecek, Dünya ticaretinde ve siyasetinde yeni dengelere (ya da dengesizliklere) yol açacaktır (73).

Pamuklu dokuma, XVI. yüzyıl sonunda (1585) yine Hollanda'dan kaçan göçmenler tarafından İngiltere'ye sokuldu; oraya da (Anvers) XIV. yüzyılda Venedik tüccarı tarafından Doğu'dan (Levant) getirildiği biliniyor (74). XVII. yüzyıl başlarında pamuklu dokuma miktar ve kalite açısından önemsizdir. Ancak, yüzyıl sonuna doğru giderek önem kazanıyor ve 1700 yılında ve daha sonraki yıllarda yün endüstrisini korumak, pamuklu ithalatım önlemek için yasal önlemler ve diğerleri yürürlüğe konuluyor (75). Eski önlemlere yenilerinin eklenmesi de talebi kısamıyor, kaçakçılık vb. yollara gidiliyordu.

Bu önlemler ve yün endüstrisinin ekonomi içindeki yerleşikliği İngiltere'de yünlü dokumanın XIX. yüzyıl başına kadar üretim ve dış ticaretteki ağırlığını sürdürmesine yardım etti. İngiltere'de Pamuklu ihracatı yünlü ihracatını ancak 1802 de (değer olarak) geçmiştir (76).

---

(72) Bu konuda klasik olmuş bir eser: G.C. Hufbauer, **Syntetic Materials and the Theory of International Trade**, Duckworth, 1966.

(73) İbid, passim.

(74) Mantoux, Op. Cit., s. 198. XVI. yüzyılda pamuğun tamamen Osmanlı İmparatorluğu limanlarından (İzmir, Kıbrıs, Akra, Sayda vb.) geldiği anlaşılıyor.

(75) İbid., s. 199-201. Pamuk ithalatını kesinlikle yasaklayan yasaların yanısıra yüngülükle geçinenlerin pamuklu giyenlere saldırması evlerini yakıp, yıkması vb., bu malları alıp, satan ve kullananlara ceza veren yasalar çıkmasına da yol açmıştır.

(76) İbid., s. 103.

XVIII. Yüzyılda pamuklu üretiminde üç aşama gözlenebilmektedir. Bu üç aşama, aynı zamanda üretim teknolojileri ve üretim ilişkileri bakımından da farklı aşamaları temsil etmektedir. Her teknolojik aşama da kendi içinde önemli bir teknolojik dengesizliği (darboğazı) içermektedir. İlk aşamada, 1700 lerden 1740 lara değin pamuklu sektörünün büyüme hızı yüzde 1.4; 1770 lere kadar bu hız iki misline çıkıyor: yüzde 2.8 ve buradan XIX. yüzyıl başlarına kadar yılda, ortalama yüzde 8.5 luk bir hızla sıçrama yapıyor; 1760 ve 1827 arasında sektör yüz kat büyümüştür (77). Oysa, sektördeki çalışanların artış hızı bu ölçekte değildir.

XVIII. Yüzyılın ilk yarılarında üretim bir aile endüstrisi (domectic sistem, cottage industry) biçiminde örgütlenen yünlü sektörü modelini örnek almaktadır. İlk teknik gelişmeler de yünlü dokuma konusunda yapılmış, sonra pamukluya uygulanmıştır.

Tekstilde, hangi elyaf türü olursa olsun, üretim sürecinde dört temel aşama vardır: elyafı *hazırlama* (tarama, temizleme, ayırma tokaçlama vb; eğirme, (iplik yapma); *dokuma* ve *bitirme* (boyama, beyazlatma, kasarlama vb.) XVIII. Yüzyıla değin tüm ekonomilerde, dünyanın her yerinde ve her gelişmişlik düzeyindeki tekstil teknolojisi ufak tefek farklarla aynıdır. İplikten boyamaya bir kişinin ya da bir ailenin gerçekleştirdiği geleneksel hatta antropolojik üretim yanısıra, Ortaçağ Loncalarında biraz daha uzmanlaşmış (ustalaşmış) meslek erbabının (sosyal iş bölümü) üretim teknikleri ile XVIII. yüzyıla gelinmiştir.

William Lee'nin (1598 de) icat ettiği Çorap makinası ile yine yüzyıl başında Hollanda'lı göçmenlerin getirdiği makinalı kordela dokuma tezgâhı (Dutch engine loom) (doğal olarak bu tezgâh bir makina değil elle ve ayakla çalışan gelişmiş bir alettir) sektördeki

---

(77) Lilley, Op. Cit., s. 195.

ilk modern yeniliklerdir (*). Lee'nin makinası, teknik olarak bir dokuma (Weaving) değil bir örgü=ilmik (knitting) makinasıdır.

İlk makinalar tekstil loncaları tarafından reddedildiği gibi lonca sistemi dışında kalan aile endüstrisinin de çok pahalı olduğundan kolaylıkla edinemediği «sermaye teçhizatı» arasına katıldı Tekstilde kapitalizmin başlaması (endüstriyel kapitalizmin de başlangıcı), bu sıralardaki piyasa ve teknolojik koşullardan kaynaklanmaktadır. İlkel de olsa tekstildeki mekanik icatlar ve domestik sistem, üretimi Orta Çağın, feodal lonca tipi üretim biçimi dışına çıkarıyordu. Talebin artışı ve piyasanın büyümesi kapalı ekonomiyi, küçük üretici koşullarını aşmış, piyasa için üretim yapan kapitalist üretimi gerekli kılmıştı. Ama burada kapitalist «doğrudan üretici» değildir. Doğrudan üretici giderek pahalılaşan üretim araçları ve ana girdileri sağlayamıyordu. Özellikle ham maddesi yün gibi ekonomi içinde bulunmayıp ithal edilen pamuk için İngiltere'nin ulusal ve uluslararası örgütlemesi kaçınılmazdı. Böylece talep artışıyla (bir başka açıdan da teknolojinin arzı artırmasıyla) orantılı olarak kapitalist sistem gelişme gösterdi,

İlk makinalar yünlü dokumada «domestik» sistemin verimini bir ölçüde artırdılar. Ancak nicel artış sınırı niteliksel dönüşüme ne yünlüde ne de 1750 lere kadar pamukluda varamadı. Fabrika sisteminin ilk prototipi *ipeklide* ortaya çıkmıştır.

XVII, Yüzyıl sonlarında Fransız zanaatkârlarının İngiltere'ye taşıdığı ipekli dokumacılık ham madde bakımından (pamuk gibi)

---

(78) Şerit ve Kordela dokuma tezgâhı Almanya'da icat edilmişti. 1580 lerde, Danzig'de 4-6 parça kumaşı aynı anda dokuyan makinanın mucidi... bir sürü işçinin işsiz kalabileceğinden endişelenen belediye başkanı tarafından boğdurulmuştu. Avrupa'nın çeşitli ülkelerinde zaman zaman yasaklanan ve meydanda «yakılan» bu makinaya resmi izin ancak 1765 de verildi. (K. Marx, op. cit., s. 186) 185 yıllık bir süre içinde İngiltere'de başlayan mekanik gelişme bu icadın daha ötesine varmıştı. Çünkü değişen üretim ilişkileri, yeniliklere karşı koyan Loncaları tasfiye etmiş, ücretli işgücü yaratmıştı. Ancak, bu sefer mukavemet işçilerden geliyordu. Makinaların işsizlik yaratacağı korkusu makinaların tahribine sebep olan Luddism (Ludizm) akımını yarattı ki, bu teknolojik işsizlik korkusu hiç bir zaman kapitalist bir düzende (günümüzde de) ortadan kalkmadı.

ithalata bağlıydı. Ancak, koza ithal etmek iplik ithal etmekten çok ucuza gelmekle birlikte kozadan iplik yapma teknolojisi bilinmiyordu. İtalyanların bu teknolojiyi bildikleri ise kuşkusuzdu ve sürekli olarak İtalyan iplikleri piyasayı dolduruyordu. 1716 yılında John Lombe İtalya'ya (Leghorn) bir yolculuk yaparak, bu makinaları gizlice gördü, bir papazın yardımıyla resimlerini alarak, maceralı biçimde İngiltere'ye kaçırdı. Tarihin ilk önemli sanayi casusluğunu (modern anlamda içerilmemiş «disembodied» teknoloji transferi) yapan Lombe'nin kısa sürede, genç yaşta iken ölümü de bir İtalyan zehirine bağlanmaktadır (79). İşte, İngiltere'nin ilk fabrikası İtalyan tasarımlarından yararlanılarak, John Lombe ve kardeşi (esas sermayeyi sağlayan) tarafından 1717 de Derby yakınındaki Derwent ırmağı üzerindeki küçük bir ada üzerinde kuruldu. Buhar gücü fabrikaya uygulanıncaya kadar «büyük sanayiin» nehir kenarlarında ve kırda Derwent modeline göre geliştiği görülecektir

Ancak büyük sanayi örneklerinin Derwent Fabrikasından (ya da daha doğru bir deyimle tesisinden) önce de İngiltere ve Kıt'a Avrupasında görülmüş olduğu belirtilmelidir. Modern fabrika sisteminden yani «üretilmiş enerji» ile hareket eden fabrikadan ayırmak için «eski fabrika sistemi» diyebileceğimiz bu «büyük imalat birimler», özellikle, Fransa ve Rusya'da, XVII. yüzyıldan itibaren devlet girişimleri olarak ortaya çıkmaktadır. Fransa'da, XIV. Louis döneminde kurulan ve sadece saray için lüks eşya üretimi yapan «Gobelins İmalâthaneleri (resmi adı *Manufacture royale des meubles de la Couronne)* örneğindeki *devlet fabrikaları;* halka da satış yapan fakat tamamı devlet malı olan *manufactures royales;* monopol biçiminde kurulmuş imtiyazlı özel şirketler, *manufactures privilégiés* (80) ile İngiltere'de Kraliyet Tersaneleri, Silahhaneleri ve çeşitli mallar üreten Kraliyet imalathaneleri, Büyük Petro'nun Rusya'da kurdurduğu yüzlerce fabrika-imalathane ile birlikte, XVII. yüzyıl ortasından XVIII. yüzyıl ortasına kadar gelen «büyük üretim» düşüncesinin gelişme sürecinde önem kazanırlar. Kuşkusuz, bu yerlerde belli bir malın «kütle üretimi» değil, bir çok malların hem el zanaatları hem de *manüfaktür* biçiminde, fakat bunların, günün teknik imkanlarına göre, olabilecek en büyük (maxi-

(79) Mantoux, Op. Cit., s. 194.

(80) İbid., s. 30-32.

mum) ölçeklerde üretimi gerçekleşiyordu. Oysa, Derwent Fabrikası, tek bir malın (ipek ipliği) üretimi için, su gücüyle çalışan-dönen bir *insan-alet* sistemi kurmasıyle Kraliyet Tersanesinden ya da Gobelins tesislerinden ayrılıyordu.

Derwent fabrikası motor gücünü akar sudan alan, bir çok büyük ayırma (throwining) ve bükme tezgahı ve üç yüz işçiyle herkesi hayretler içinde bırakan zamana göre dev bir binada somutlaştı (81). O zamana göre, 5 yüz ayak (170 metre) uzunluğunda, 6 katlı, 460 pencereli bir bina inşaası da inşaat teknolojisi bakımından kayda değer. Fakat, asıl kaydedilmesi gerekli ya da açıklanması gerekli olan durum her zaman için pamuklu ya da yünlüye göre ikinci derece bir tekstil dalında önemli bir sıçrama ile nitel bir teknolojik dönüşüm (yani fabrika sistemi) yaşanması ve dönüşümün burada kalarak daha ileriye gitmemesidir. Teknik ilerleme burada bir süre durmuştur, Neden durmuştur, nasıl durmuştur.?

Kozadan iplik ayırmak, yün ve pamuğun iplik prosesi için hazırlanmasından farklı, daha değişik bir prosestir. Koza haşlandıktan sonra ipliğin ucu makinaya takılacak ve çile haline gelecektir İngiltere'de Derwent ve diğer fabrikalar dışarıda gerçekleşen bir süreci (üretilen bir kısım katma değeri) gerçekleştirerek bir ithalât ikamesi yapıyor. Bunun dışında talepte önemli artışlar olmadığından ipekli dokuma teknolojisi gelişmiyor. İpekli talebi zenginlik ölçüsü olarak (üst gelir gruplarında daha esnek), gelir artışına bağlı bir biçimde artmakla birlikte bu artış «demokratize» olmuş bir pamuklu ya da ihracata yönelik ulusal himaye ve destek sistemlerinden yararlanan, iklime de uygun yünlü talebi ölçüsünde artmıyordu. Koza ithal ederek maliyetler bir ölçüde düşürülse de nihai mal yine de pahalı bir maldı. Bir varsayımla, talebin önemli ölçüde arttığı düşünülse bile, acaba ham maddeyi sağlamak mümkün olacak mıydı? Kuşkusuz, hayır. Çünkü, ipek kozası, dut

(81) «Bu makina 22.586 çark ve 97.746 hareketli parçadan oluşuyor, tek harekette 73.726 yarda ipek çıkarıp, her dakikada üç hareket yapıyordu» Defoe, Yirmi dört saatte 319 milyon yarda iplik çeken bu fabrikanın, İngiliz tüccarları tarafından İtalya'dan satın alındığını, söylüyor, (Defoe, Tour... 751, 67 (1742) den nakleden MantouX, Op. Cit., s. 195 dip not.)

ağaçları ile orantılı olarak arzı artabilen bir maldır. (Bu gün de ham ipek arzı sınırlıdır.)

Arz ve talebin tekno-ekonomik sınırlılıkları ötesinde, ipek dokuma, koza açmadaki (iplik aşaması) fabrikasyon dışında, küçük ölçek sistemi (system of small-scale production) içinde kalmıştır Bir başka deyişle, tüccarların ve müteahhitlerin ya da aracıların (götürücüler) kontrolundadır. Bu kontrol XVIII. yüzyılın ortasına kadar tüm İngiliz tekstil alt sektörlerinde sürmüştür. Sadece, pamukluda, XVIII. yüzyıl ortasında *endüstriyel kapitalist*, sistemin kontrolunu büyük ölçüde ele geçirerek, üretim ilişkilerini, önemli bir niteliksel değişme aşamasına getirmiştir. Buradan da anlaşılmaktadır ki, sistemi belirleyen faktör fabrika değil üretim ilişkisidir. Fabrika, (kütle üretimi) kapitalist gelişme-sürecinin sonucunda ortaya çıkarsa yaygınlığa kavuşur, başka teknik ilerlemelerin hareket noktası olur. Yoksa, Derwent «anakronik» bir olgu niteliğiyle, Endüstri devriminin başlatıcısı değil belki bir öncülü, habercisidir. Ama, sistemi belirleyememiştir. (Daha sonraki yüzyıllarda, özellikle 1950 lerde, bazı ülkelerde fabrika kurmayla kalkınma sürecine girilemediği, ikili yapılar *dual economies* çıktığı görülecek ve bu olgular kalkınma iktisadının temel sorunları olarak iktisat literatürünü işgal edecektir.)

Tüccar-imalâtçıların örgütlediği, M. Dobb'un «kapitalist» aile endüstrisi» diye tanımladığı (82) sistemin esasını *götürücülük* (putting out) oluşturmaktadır. Tek tek aile endüstrilerinin ortak bir mekanda değil bir sistemde irtibatlandırılması *putting-out*'un görünümüdür. Bu irtibat kapitalist tarafından kurulmaktadır. Kapitalist, bu küçük üretim birimlerine, uzmanlıklarına ya da iş bölümüne göre, gereken makina, teçhizat ve ham maddeyi sağlamaktadır. «Aile» iş gücü ve ustalığına göre kendine düşen katma değeri üretmektedir. Bu iplik ya da kumaştır. Nihai işlemler (finishing) çoğunlukla, daha toplu bir «imalathane»de yapılmaktadır. Genel görünüm bu olmakla birlikte, «sistem» homojen değildir. Aileler, tüm yaşamlarını tekstile bağlamış değillerdir. Özellikle tarım esas ya da yan gelir durumundadır, Başka uğraşlar da ailenin gelir kaynaklarına katılmaktadır. Aile işletmelerinin yanısıra, kapitalistin manufatkür biçiminde örgütlediği işletmelerde modern anlamıyla

(82) Dobb, op. cit., s. 144.

ücretli emek ortaya çıkmaktadır. Ayrıca, aile işletmelerinin de ücretli emek kullanması yaygındır.

«Putting out» kitle üretimi yapan fabrika sistemine göre daha esnek bir yapıdadır. Fabrika çalışmağa başladıktan sonra belirli bir asgari üretim yapmak zorundadır. Büyük talep değişmelerine kolaylıkla dayanamaz. Ama bu sistemde, kapitalist, üretimi daha rahatlıkla «manüple» edebilmektedir. Talep çok daraldığında «aileleri» devre dışına çıkarıp, fabrikası (mill) varsa, onunla kalabilir. Bu olgu modern fabrika sisteminde ana sanayi-yan sanayi biçimini alacak, küçük işletmeler talebin ve işsizliğin ilk şoklarını karşılayan «yastık» işlevini üstleneceklerdir.

Bu sistem sadece tekstilde değil, diğer imalât dallarında da görülmektedir. Ancak, buradan çıkarak fabrika sistemine varan ilk imalât dalı pamuklu dokumadır. Tekstildeki XVIII. yüzyılın ilk mekanik icatları henüz çok yaygın olan yünlüde, «aile» üretiminin verimini yükseltmek için yapılmıştır. Bu icatların teknik ve tarihsel ayrıntısına girilmeyecektir. Sadece, iplik ile dokuma süreçleri arasındaki dengesizlikler açısından konu ele alınacaktır.

Yüzyılın ilk önemli icadı dokuma alanında, John Kay'ın 1733 de icat ettiği *uçan mekikdir*. Bu dokumacının verimini en az bir misli yükseltti ve daha geniş kumaş dokumaya imkân verdi. Kay'in mekiğinden önce (1733) bir dokumacıya en az 3 ilâ 5 iplikçi iplik yetiştirebilirken (83) mekikle birlikte iplik talebi de en az iki misli arttı. Doğal olarak bundan sonraki teknik ilerleme bu dar boğazı aşmak, iplik üretiminde verimi yükseltmek yönündedir.

J. Wyatt ve Lewis Paul'ün, 1738 de yün ipliği eğirmek için yaptıkları eğirme makinası hem iplik üretimini yeteri kadar artıramadı hem de ipliği gereken biçimde bükmediği için zayıf ve gevşek bir iplik çıkarıyordu. Pamuk hazırlamayı kolaylaştıran tarak (carding) makinasından 20 yıl kadar sonra, Arkwright'ın 1769 da patentini aldığı iplik tezgahı (spinning frame) ki, bu tezgahı daha sonra su gücüne uygulayıp, su tezgahı (water frame) haline getirecektir (patent tarihi 1785) ve bir dokuma ustası, aynı zamanda marangoz ve tezgah yapımcısı olan James Hargreaves'in 1770 de patentini aldığı ve karısının adım verdiği «Jenny» iplik tezgahı (spin-

(83) Lilley, Op. Cit., s. 192, dip not.

ning Jenny), yüzyılın üçüncü çeyreği sonunda, iplik üretiminin pamuklu dokuma sektörünün talebine cevap verecek ölçüde artma sını sağlayabildiler. «Jenny», orjinalinde dört iğe sahip, bir kişi tarafından hareket ettirilen, ince ve sağlam bir iplik üretim aracı idi. Daha sonra iğ adedi 120 ye kadar çıkacak bu makina (daha doğrusu alet), kuşkusuz, tek bir eğiriciyi ikame etmeğe çalışan ya da onun verimini arttıran Wyatt ve Paul'ün aletinden çok ileri idi İşte bu aşama, üretimin bir önceki aşamaya göre bir misli yıllık büyüme hızı kazandığı (yüzde 2.8) ikinci aşama olmaktadır.

İplik üretimi, Samuel Crompton'un tezgahı ile «darboğazı» dokuma sektörüne geçirecek, burada teknolojik bir dar boğaz yaratacak üretim boyutuna ulaştı. Crompton'un 1779 da patentini aldığı tezgaha, Arkwright'ın tezgahı ve Hargreaves'in «Jenny» sini birleştirdiği için, melezliğinden ötürü Crompton'un katırı (Crompton's mule) denmiştir. Kendinden önceki icatların iyi (verimli) yanlarını birleştiren ve gerektiğinde bin iğe kadar çalıştırabilen «katır», tekstil sektöründe 1770 lerden sonra yaşanacak olan, üretimin yılda yüzde 8.5 arttığı üçüncü aşamadaki büyük iplik verimliliğinin başlıca nedeni sayılmalıdır. Verimlilik, modern bir kavram olan «operatif saat», kısaca «o.h.p.» (the number operative hours to process 100 lb. of cotton) hesabiyle zaman içinde şöyle artmıştır: (TABLO II. 4)

TABLO II. 4: PAMUK İPLİĞİ ÜRETİMİNDE İŞGÜCÜ VERİMLİLİĞİ

(Yüz libre pamuğun işlenme süresi = Ohp)

Hintli el işçisi (XVIII. yy.)	50.000	O.h.p.
Crompton'un makinası (1780)	2.000	»
100 iğlik makina (c. 1790)	1.000	»
İlk makinalı tezgâh (c. 1795)	300	»
Robert'in otomatik tezgahı (c. 1825)	135	»
Modern Tezgâh (1972)	40	»

KAYNAK: S.D. Chapman, *The Cotton Industry in the Industrial Revolution,* Mac Millan, 1977, s. 20.

Su ve insan gücü ile çalışan-dönen fabrika ve tezgâhların hâlâ ağırlıklı olduğu dönem tekno-ekonomik sınırlarına iki yerden yaklaştı: bilinen çevirim gücü ve dokuma kapasitesi. İplik üretiminde-

ki verimin hızla artması dokumada dar boğaz olmuştu; Otomatik dokuma tezgahı büyük güç gerektiren daha karmaşık bir makine olarak biçimini XIX. yy. almasına rağmen ilk çalışmalar XVIII yüzyıl sonlarına raslamaktadır. Cartwright'ın makinalı dokuma tezgahı (power loom) için aldığı patentin tarihi 1785 dir. Ancak, bundan 10 yıl sonra, 1795 de bile İngiltere'nin tüm pamuk ithalâtını eğirmek için 5.000 B.G. (HP) enerji yeterliydi; sadece küçük bir ırmak bile herhangi bir kıyısında 400 B.G. enerji sağlayacak güçteydi (84). Fakat, pamuk talebi ya da ithalatı bu tarihte yüzyıl başındaki ile karşılaştırılmayacak ölçekteydi: 1701 de bir milyon libreyi geçmeyen ham pamuk ithalatı 1771 de 4.760.000 lb. ulaştı. Bu çok tedrici artış domestik sistemin yaşama koşullarını da açıklar. 1781 de hâlâ 5.300.000 lb. 1789 da 32.576.000 lb. olan ithalât Cartwright ile birlikte ismini bilmediğimiz yüzlerce başarısız mucidin neden makinalı tezgah peşinde olduklarını açıklamaktadır: Makinaları çevirecek düzgün ve büyük bir güç. Bu sıçramadan daha büyük sıçramalar hemen arkadan gelmektedir: 1799 da 43, 1800 de 56, 1802 de 60.5 milyon lb. ham pamuk İthal edilecektir (85) ki, buhar makinası ile pamuğun «evlenmesi» ne yol açan temel neden budur: Çok büyük miktarda pamuğun dokunup, nihai ürün haline gelmesi.

Böylece, kömür madenlerindeki suyu çıkarma amacıyla doğan buhar makinası, iç ve dış pazarların yarattığı büyük talep sonunda, birbiri arkasından gelen mekanik icatlarla biçimlenen ve doğal güçlerle (su ve insan gücü) çevrilemeyecek-çalıştırılamayacak kadar gelişen iplik ve dokuma tezgahlarına, kaçınılmaz olarak, XVIII. yüzyıl sonunda uygulanacaktır.

Önce Derby civarında Derwent ırmağı kıyısında, Cromford'da, 1779 yılında Arkwright ve ortaklarının 60 yıl önceki Lombe'nin fabrikasını model aldıkları «değirmen», binlerce iğ ve üç yüz işçi ile çalışmağa başlıyor. O zamandan beri (ve halâ) İngilizce'de fabrikalara değirmen (mill) denmesinin nedeni anlaşılabilir. Suyla çalışan tezgâh daha önce Lewis Paul'ün (1743) bir çeşitlemesi olarak patentlenmişti. Ancak Arkwright'ınki bir çok tezgâhtan kurulu bir iplik fabrikasıdır. Bu fabrikanın Lombe'nin Derwent'deki fabrika-

(84) Crompton, Op. Cit., s. 18.
(85) Mantoux, Op. Cit., s. 252.

sından farkı, üretici güçlerin gelişmesinin bir sonucu olarak ortaya çıkmasıdır. Pamuklu üretiminin ikinci aşaması Endüstri Devriminin ilk aşaması olmaktadır. Elde yeterli ve güvenilir istatistikler olmamasına karşın bu dönemde iplik fabrikasının ve ücretli emeğin önemini giderek arttırdığını, dolayısıyle domestik «putting-out» sisteminin gerilediğini söyleyebiliriz. O devirdeki kitapçıklardan (pamphlets) biri, 1788 yılında İngiltere'de 143 iplik fabrikasıyla, iğ adedi 8-90 arası 21.000 kadar tezgâh (mules ve Jennies) olduğunu yazmaktadır (86). Bunlardan biri, Manchester'de 600 işçi çalıştırmaktaydı (87). Pamuklu sanayiinin katma değeri 1760 da 0.6 milyon £ dan 1781-3 de 4.0 milyon £'e, 1801-3 de 15 milyon £ 1815-7 de 30 milyon £'e yükselecektir. Bu değerler, 1781-3 milli gelirinin takriben yüzde 1 iken, 1801-3 de yüzde 4-5, 1805-17 de yüzde 8'in üstündedir (88). İhracat 1780'de çok önemsiz, 1785'de 1 milyon £ geçiyor, 1792 de 2 milyon £, 1802 de 7.8 milyon £ e ulaşacaktır (89) Kuşkusuz, teknik ilerleme fiyatlara da yansıyacaktır. Pamuk ipliği 1786 da hâlâ 38 £ (per pound) iken 1788 de 35 shilling (s.); 1793 de 15 s.; 1800 de 9 s. 5d. ve 1804 de sadece 7 s. 10 d. etmektedir (90), fakat ihracat miktarı (değer olarak) hızla artmaktadır.

Pamuklu dokuma miktarındaki artışların yanısıra iplik ve kumaş niteliğinde önemli gelişmeler, ham madde hazırlama, kasarlama kumaş ve iplik boyama, apre vb. sonuçlandırma işlemlerinde gerek mekanizasyonla miktar artışı (üretim teknolojisi), gerekse daha ileri ve yeni ürünler (ürün teknolojisi) burada ayrıntısına girilmeyecek kadar çok çeşitli biçimde ortaya çıkmıştır. Bunlara yan (destek) teknolojiler de diyebiliriz.

---

(86) Mantoux, Op. Cit., s. 246, dip notta yazarı bilinmeyen bir kitapçıktan naklediyor.

(87) İbid., s. 247 dip not.

(88) Crompton, Op. Cit., s. 64, Tablo 9 dan.

(89) Mantoux, Op. Cit., s. 252.

(90) İbid., s. 253.

Pamuklu dokuma tüm tekstili, yan sektörleri (91) ve en yaygın uğraş olarak da tüm İngiliz ekonomisini bir Devrime sokarken, bu teknolojik devrimin temel dinamiğinde (tüm ayrıntılardan soyutlanarak), büyük bir talep baskısı karşısında ileriye itilen bir üretim teknolojisi seti belirlenebiliyor. Bu setin iki parçası, teknolojik anlamda, uzun süre bir türlü aynı üretici (verimlilik) çizgisine gelmiyor, gelemiyor. Ya iplik ya da dokuma teknolojisi öndedir. Bu tür teknolojik dengesizlikler, imalâtın diğer sektörlerinde ve imalât dışı sektörlerde de görülüyor ve günümüzde de süregeliyor. Teknolojik ilerlemenin genel dinamiğini, belki de bu dengesizlikle açıklamak mümkündür. Çünkü, sektör içi dengeye gelen (iç-dinamiğini yitiren) üretim dalları durgunluğa erişiyor, artık canlanmaları dinamiğini koruyan başka bir canlı sektörle yeniden organik bağ kurmaları durumunda mümkün olabiliyor (92).

Tekrar, baş tarafa, A. Smith'in sözlerine dönersek: «Emeğin üretici güçlerindeki en büyük gelişmeler... iş bölümünün etkileriyle ortaya çıkmıştır... iç bölümü (de) pazarın genişliğiyle sınırlıdır.» Buraya kadar getirdiğimiz çözümleme ve destek verileri bu kuramı genelde doğrulamaktadır. Yalnız, pazarı genilşeten güçler, *Milletlerin Zenginliği*'nde yeteri çözümlemeye kavuşmuş mudur? Ticaret ve ulaşım sisteminin gelişmesi önemli bir faktördür de işin arz yanı daha az mı önemlidir? Pazar, A. Smith'in «büyük imalât-

---

(91) Pamuğun toplanması, tohumdan ayrılması, temizlenmesi, elyafın açılması, yayılması (elyafın paralel hale gelmesi) vb. iplik tezgahına girmeden önceki tüm işlemler de şu veya bu şekilde mekanize oldu. Bu arada pamuk üretiminde (tarımda) da önemli gelişmeler olmakta, kalite, kantite artmakta, ve pamuk alanları yaygınlaşmaktadır. Kimya sanayiindeki gelişmeler, beyazlatma, boyama ve baskı tekniklerinde kaliteyi ve verimi hızla arttımaktadır. Bu konuda önemli bir inceleme: Musson ve Robinson, op. cit. s. 251 infra. «The Introduction of Chlorine Bleaching».

(92) Bir başka konu da, çok genelde, birincil mallarla (primary goods) ikincil endüstriyel malların verimlilikleri arasındaki büyük tarihi faz farklarının (eğer varsa), Schumpeter veya Kondratieff'in açıklamağa çalıştıkları ekonomik devreler iç-dinamiğinde önemli bir rol oynayıp oynamadıkları sorunudur ki, biz bu konuyu kitabın kapsamı dışında sayıyoruz.

haneler»indeki manüfaktür süreçlerinin karşılayamıyacağı ölçekte bir talep yaratırsa ne yapılacaktır? Smith, biraz daha ileri bir iş bölümü ve daha fazla sayıda iş yeri önerecektir. Çünkü, o hiç bir zaman, kısa dönemde, önemli bir mal grubuna 6 kat-10 kat yüksek bir talep yaratılabileceğini düşünmemiştir ve şahit de olmamıştır. Onun için böyle bir sorun olmadığından teknik ilerleme homojen ve dengeli nicel bir değişikliği içerir.

Sanayi işletmeleri de her yerde kurulabilir. A. Smith, iplik fabrikalarının hızla nehir kenarlarında yükseldiği bir dönemi yaşadığı halde kuruluş yeri için şunu yazabilmektedir:

«İmalâthanelerin yerleri... proje sahibinin... menfaatine, yargısına ya da kaprisine göre belirir (93). Fabrikanın nitel değişikliği Kitaba yansımamıştır. İngiltere, halâ milli gelirinin yüzde 60-70 tarımdan gelen (1750 ler) bir ülkedir. Kökeninde bir fizyokratın tarımı temel sektör alması yadsınamaz. Üstelik «sanayiin» işlediği ham maddelerin de önemli kesimi (pamuk, yün) tarımdan gelmektedir

Bundan sonraki Bölümde, sanayi işletmelerinin nehir kenarlarından hızla buhar makinalarının ve endüstriyel proleteryanın toplanma yeri olan şehirlere akışını, önemli bir gelir yaratıcısına dönüşen sanayi kesiminin tarım kesimi ile siyasi plotforma yansıyan çatışmasını, daha *Milletlerin Zenginliği* yazılırken (1772) bir burjuva ailesinde doğan David Ricardo'nun dünyası içinde ele alacağız. Bu dünya, teknolojinin «modern sorunları» nı görmek ve çözümlemek için, doğal olarak, Profesör Smith'in dünyasından daha elverişlidir.

---

(93) Smith. Op. Cit., s. 505.

BÖLÜM III.

KAPİTALİST TARIM İLE KAPİTALİST ENDÜSTRİ ARASINDA DAVID RICARDO

İngiltere'de, XVIII. yüzyılın son çeyreğinde sermaye birikiminin yüzyılın başlarına göre hızlanmakta olduğu ve XIX. yüzyıl başlangıcından, ortalarına doğru bu hızın giderek arttığı saptanmaktadır.

Fiyat değişmeleri de gözönünde tutularak hazırlanan tabloların (TABLO III. 1.a ve TABLO III. 1/b) incelenmesinden, İngiltere'de, 1770-1815 arası, sermaye stokunun bir buçuk misli arttığı, fakat bu artış miktarı kadar bir birikimin de (yaklaşık 15 milyon İngiliz lirası) 1815-30 yılları arasında, bir önceki döneme göre üçte iki daha kısa bir sürede gerçekleştiği anlaşılmaktadır. Aynı dönemler içinde İngiltere milli geliri de hızla artmakla birlikte, yatırımların artışı, gelir artışından daha fazla olduğu için, sermaye birikiminin gelir içindeki payı giderek yükselmektedir.

Kayda değer en hızlı artış kalemi «makina-fabrika» biçimindeki sabit sermaye stokudur: 1770-1830 arasında bu stok 10 kez büyümüştür. Bu artış, 1770-1790 arasında 2.5 misli; 1770-1815 arasında 5 misli olmuştur. Buhar makinasının fabrikaya uygulanma sürecinin yaygınlaştığı aşamada yani Napolyon sonrası barış ekonomisi içinde, 1815 den sonra, makinalar, Napolyon dönemi sonuna göre, 15 yıl içinde bir misli çoğalmıştır. Üstelik bu veriler, Crouzet'nin oldukça muhafazakar tahminlerine dayanmaktadır. Başka yazarlar, makina birikimi açısından daha yüksek veriler bulmaktadırlar (1).

(1) Crouzet, op. cit., s. 25'de Colquhoun'un, 1811 için, «buhar makinaları ve diğer pahalı techizata» 60 milyon £ değer biçtiğini belirtiyor.

TABLO III. 1. a: İNGİLİZ EKONOMİSİNİN BAŞLICA SEKTÖRLERİNDE GAYRI SAFİ SERMAYE BİRİKİMİNİN MUHTEMEL BÜYÜKLÜKLERİ (1770-1835) (Milyon £))

Sektörler	c. 1770		c. 1790-3		c. 1815		c. 1830-5	
Tarım		2.7		3.6		5.3		4.6
(Çitleme)	0.2		0.4		0.6		0.1	
Ulaşım								
— Gemi inş. dahil —		1.3		2.4		3.9		6.7
(Gemi İnşaatı)	0.6		0.9		1.0		1.5	
Binalar		2.3		5.1		8.5		11.5
İmalât ve Ticaret		2.3		4.0		6.5		10.5
(Makina, Fabrika)	0.8		2.0		4.0		8.0	
(Stoklar)	1.5		2.0		2.5		2.5	
Makina, Fabrika, Gemi Diğerleri		1.4		2.9		5.0		9.5
Dış Yatırım-Külçe altın dahil-		0.8		0.9		0.9		6.7
(Dış yatırım)	0.6		0.6		0.6		6.5	
TOPLAM Sermaye Birikimi		9.4		16.0		25.1		40.0
Gayri Safi Milli Hasıla		**140**		**175**		**310**		360

TABLO III. 1. b: SEKTÖRLERDEKİ GAYRİ SAFİ SERMAYE BİRİKİMİNİN TOPLAM SERMAYE BİRİKİMİNİN YÜZDESİ OLARAK İFADESİ
(TABLO III. 1. a'daki Değerler)

Sektörler	c. 1770	c. 1790-3	c. 1815	c. 1830-5
Tarım	28.6	22.5	21.1	11.5
Ulaşım	14.0	15.0	15.5	16.8
Binalar	24.5	31.9	33.8	28.8
İmalât ve Ticaret	24.5	25.0	25.9	26.3
(Makina, Fabrika)	8.5	12.5	15.8	20.0
(Stoklar)	16.0	12.5	10.1	6.3
Diğerleri	8.4	5.6	3.6	16.8
TOPLAM (Sermaye Birikimi)	100.0	100.0	100.0	100.0
Yatırım hızı (G.S.S. Birikimi G.S.M.H. nın yüzdesi olarak)	6.5	9.0	8.0	11.0

KAYNAK : François Crouzet, *Capital Formation in the Industrial Revolution, C.U.P.*, Methuen, 1972, s. 24 (Tablo 1), s. 33. (Tablo 2 ve 3) deki verilerden bazı biçim değişiklikleri yapılarak düzenlenmiştir.

Sermaye birikimi içinde miktar ve oran olarak en hızlı artış gösteren «makina» (Machinery, millwork etc.) ların değeri için yazarlar arasında kesin bir görüş birliğine varılamamakla birlikte, tarihi verilerden, sektörün «fizik» kapasitesindeki artış da ana çizgileriyle görülebilmektedir. İngiltere'de, 1800 yıllarında 1000 kadar buhar makinası, takriben 10.000 beygir gücü (b.g.) sağlarken 15 yıl sonra bu güç 210.000 b.g. ne yükselmiştir (2). Sadece, pamuklu endüstrisinde, 1801 de 3000 b.g.; 1811 de 10.000 b.g; 1835 de 40.000 b.g. kapasite kullanılıyordu (3). Makinalı dokuma tezgahlarının (power loom) sayısı 1813 de 2.400: 1820 de 14.150; 1829 da 55.500; 1833 de 100.000; yüzyılın ortasında 250 bin civarındadır (4). Bu makina ve teçhizatın b.g. maliyeti ya da fabrika maliyetlerinden ha-

---

(2) Landes, Op. Cit., s. 104.
Devamlı bir iyileşme (teknik ilerleme) gösteren enerji sektörüne (buhar makinaları) baktığımız zaman yeni modellerin daha fazla yatırıma ihtiyaç gösterdiğini anlıyoruz. Bir Boulton-Watt makinası bir Savery veya Newcomen makinasından daha pahalıdır. (Musson ve Robinson, Op. Cit., s. 394).

(3) Crouzet, Op. Cit. s. 28 (dip not 4). Burada Crouzet, Chapman'ın Fixed Capital Formation'ınından naklediyor. Oysa, Landes'in 1815 de 210 bin b.g. olarak, Fransız gözlemcisi Baron Dupin'den naklettiği veri, buna göre oldukça yüksek sayılabilir. Çünkü, pamuklu dokuma buhar kullanan tek sektör olmamakla birlikte, 1815 de (demiryolu ve buharlı gemi olmadığından) önemli bir mekanik güç kullanma yeridir. Yine Chapman'ın verilerine göre (Chapman. Op. Cit., s. 19. Tablo 1), 1838 (orjinal 1835) yılı için pamuklu endüstrisinde kullanılan 40 bin b.g. kapasitesinin tamamı buhar gücü değil, fakat 3/4 ü buhar gücüdür.

PAMUKLU DOKUMADA BUHAR VE SU GÜCÜ KAPASİTESİ (1835)

Fabrika Sayısı	Buhar Gücü	Su Gücü
1.113	30.151 b.g.	9.774 b.g.

(4) Landes, Op. Cit., s. 86.

reket edilerek hesaplanan toplam değerler, yine önemli farklılıklar göstermekle birlikte (5), buhar makinasının endüstriye uygulanması ile sermayenin, hızla «sabit ya da bağlı sermaye» biçimine dönüştüğü gözlenebilmektedir. S. Kuznets, «...tümüyle *sabit* sermaye kavramı modern iktisat çağının ve modern teknolojinin özgün bir ürünü olmalıdır», diyor (6). Gerçekten «...domestik sistemde, endüstriyel sermaye hemen tamamen döner sermayeden oluşur- ham maddeler, imalât sürecindeki mallar, henüz satılmamış mallar vb. Sabit mal varlığı (assets) büyük ölçekli girişimlerde bile döner sermayenin küçük bir oranıdır. Bu nedenle (domestik sistemde) üretimi artırmak modern anlamda pek az yatırım sorunu ortaya çıkarmaktaydı» (7). TABLO III 1, Grubundaki tarihsel stok serileri, bu döner sermayenin 1770 lerden 1830 lara, miktar olarak fazla değişmeden geldiğini, böylece de gerek sabit sermaye ile oranının, gerekse toplam sermaye stoku içindeki yerinin hızla, küçülmesine neden olduğunu göstermektedir. Bu olgu artık, üretim araçlarının niteliğinin değiştiğinin önemli bir kanıtıdır.

«Ekonomi Politiğin başlıca sorununun, gelir dağılımını düzenleyen yasaların belirlenmesi» ((8) olduğunu söyleyen David Ricardo, Ekonomi Politiğin ve Vergilemenin ilkelerinde (ilk baskısı 1817, son biçimi 1821), sermayeyi «bir ülkenin, emeğin (üretim) gücünü artırmak için gerekli yiyecek, giyecek, aletler, ham maddeler ve makinalardan oluşan zenginliğinin üretimde kullanılan bölümü,» olarak tanımlamaktadır (9). Sermayenin dayanıklılığına göre (ki bu

---

(5) Sermaye stokunun hesaplanması teoride ve pratikte önemli sorunlar yaratmaktadır. Örneğin, her b.g. için (c. 1800) 50 £ kuruluş maliyeti, ya da 10 beygir ortalama tesis gücünden hareket edip 500 £ ortalama buhar makinası maliyeti hesaplanmaktadır. Ancak, makinaların etkinliği (kalitesi) hızla artmaktadır. O zaman tesis değeri ile b.g. hesabı karışıyor; beygir gücü tesis değerine göre daha hızlı artıyor.

(6) Nakleden, Crouzet, Op. Cit., s., 35.

(7) Loc. Cit.

(8) David Ricardo, **The Principles of Political Economy and Taxation**, Everyman s. 1965, s. 1. (Original Preface).

(9) İbid, s. 53.

sınırı belirlemek güçtür), döner ve sabit sermaye ayrımı yapmıştır (10). Aynı sayfada buhar makinalarından örnek vererek, zamanının teknik ilerlemelerini izlediğini de kanıtlamaktadır. (Çünkü, buhar makinalarının, endüstriye başarı ile uygulanması, 1810 larda henüz çok yeni bir olgudur.)

Makina kullanan endüstriyel kapitalistlerin ve ücretli emeğin önem ve hareketlilik kazandığı Ricardo Dünyasında, üretim sisteminin temelinde büyük kapitalist çiftlik yatmaktadır. Homojen dozlarla «sermaye ve emek«» belirli bir toprak parçasında «buğday» üretmek için azalan verimlere tabi olarak uygulanmaktadır (11). İşte bu toprak parçasında Ricardo'nun temel sınıfları, *toprak sahipleri, sermaye sahipleri* ve *işçiler* üretim sürecinde bir araya gelmektedirler.

Ricardo'nun üretim ve bölüşüm modelinde kapitalist çiftliğin yer alması, sadece, «olayı» açıklamak bakımından elverişli bir örnek oluşturması nedeniyle değil, dönemin ekonomik yaşamında tarımsal faaliyetin halâ önemini sürdürmesi ve hatta çeyrek yüzyıllık bir zaman parçasında (Napolyon Savaşları, yani 1790 lardan 1815 e) tarım sektörünün stratejik bir ağırlık kazanması nedeniyle, nesnel koşulların bir gereğidir. Gerçi, 1750 lerde milli gelir içinde 2/3 ağırlığı olan Tarım sektörü, 1800 lerde 1/3 ağırlık taşıyan bir sektördür: (TABLO III. 2).

TABLO III. 2: İNGİLTERE'DE SEKTÖR AĞIRLIKLARININ DEĞİŞİMİ (1801-1907) (Yüzde Olarak)

Yıllar	Net Yurt İçi Hasıla (Sabit fiyatlarla)			İş gücünün Sektörlere Dağılımı		
	Tarım	Sanayi	Hizmetler	Tarım	Sanayi	Hizmetler
1801/11	33.2	23.0+	43.8+	34.4	30.0+	35.6+
1851/61	19.5	36.3+	44.2+	20.2	43.2+	36.6+
1907	6.7	37.0+	56.3+			

(+) «Ulaşım», haberleşme ve depolama (Hizmet) Sektörü içinde, fakat (Sanayi) Sektörü dışındadır.

KAYNAK : Simon Kuznets. **Economic Growth of Nations, Total Output and Production Structures,** Harvard University Press, 1971, içinde s. 144 (Tablo 21) ile s. 250 (Tablo 38) deki verilerden.

(10) İbid, s. 18-19.

(11) Blaug, **Ricardian Economics,** Yale U. P., 1964, s. 18-19.

Avrupa Kıtasında Fransız Devrimi'nin ve Napolyonun yarattığı bir dizi savaşlar, özellikle Napolyon'un Kıta Ablukası (Blocus Continental), Hükümet satın alımlarının ayrı bir canlılık kazandırdığı sanayi sektörünün yanısıra, belki ondan daha fazla, artan tarım ürünleri fiyatlarıyla, tarım sektöründe sermaye birikimini hızlandırmıştır (12). Bu fiyatlar daha az verimli toprakların işlenmesini, küçük toprakların ve ortak arazilerin büyük kapitalist çiftliklere dönüşmesini sağlayacaktır (13). İkinci Çitleme (Enclosure) Hareketi denilen olay budur.

---

(12) İngiltere'de buğday fiyatlarının seyri şöyledir: Bir quarter için.)

1765 den önce	1770 ler	1780 ler	1790 lar	1810 lar
35 shilling	51 s.	43 s.	47 s.	97 s.

(E. Seddon, **Modern Economic History**, Macdonalds, 1974, s. 18.) Bu fiyatların, iç ticaret hadlerini de tarım sektörü lehine çevirdiği varsayılmalıdır. Ticaret hadlerine ilişkin, doğrudan bir veri bulamadıysak da, iki sektörün 1803/4 ve 1814/15 yılları gelir vergisi matrahları esas alınarak yapılan bir tahmine dayanılarak, ticaret ve endüstri sektörünün, bu dönemde (12 yılda) yüzde 10; tarım ve toprak gelirleri'nin yüzde 60 büyüdüğü hesaplanmıştır. (P. Deane, op. cit., s. 50.) Bu tablo kuşkusuz, arazi kiralarının artmasını da gerekli kılmaktadır. Gerçekten, İngiltere'nin önemli bir tarım kesimini oluşturan 25 «county» için yapılan incelemeler, 1790 da ortalama kiranın (100 acre için 88 £ 6 s. den, 1803 yılında, 121 £ 2 s. 7d, ye yükseldiğini gösteriyor. (Ashton, op. cit., sc. 46.) Eski İngiliz parasına göre yapılan hesaplama ile (bir sterling ((£) = 20 shilling (s.) ve bir shilling = 12 pence (d.) olarak kira, «acre» başına 1790 da 17 s. den 1803 de 24 s. üstüne çıkmıştır. Toynbee'nin verdiği bilgiler, daha hızlı bir kira artışı saptamaktadır: Berkshire ve Wiltshire'de, 1790 da, «acre» 14 s. olan çiftlik kirası, 1810 da 70 s. olmuştur. (Toynbee, op. cit., s. 65.) Kiraların, 1800 lerde çok daha hızlı artması normal karşılanmalıdır, çünkü Kıta Ablukası bu dönemde yoğunluk kazanır. Ricardo'nun rant kuramı da buradan kaynaklanıyor.

(13) İktisat tarihçileri, daha 1750 lerde bağımsız çiftçilerin (yeomen) hemen hemen ortadan kalktığını belirtirlerken (Mantoux, Toynbee, Seddon); Mantoux ise, bu yüzyıl içinde 40-50 bin bağımsız küçük çiftliğin yok olup, daha büyük mülkiyete (işletmeye) dönüştüğünü ifade ediyor. (Mantoux, op. cit., s. 173.)

XVIII. ve XIX. Yüzyıllardaki ikinci Çitleme Hareketi, XVI ve XVII. yüzyılda İngiltere'deki (çünkü, ilk çıtleme hareketi XIII. yüzyılda Kuzey Fransa'da görüldü), Birinci Çitleme Hareketinden çok daha kapsamlı olduğu gibi niteliği de farklıdır. XVI. Yüzyıl Çitlemesi, köy ortak topraklarının, Kilise arazisinin ve küçük çiftliklerin, koyun yetiştirmek için mera haline getirilmesi biçiminde ortaya çıkarken, ikinci Çitleme, tahıl fiyatlarının yükselmesi ve diğer tarım ürünlerinin de piyasa için üretilir olması nedeniyle, büyük işletmelere yayılmak isteyen kapitalist çiftçinin (tarım kapitalisti), genelinde köy ortak arazisini (14) hukuki yoldan, kanun koyucu aracılığıyla (her seferinde özel kanunlar çıkararak) ele geçirip kapatması, etrafını çitleyip (enclosing), özel mülkiyetine geçirmesidir. Bu işlerin hukuk yoluyla yapılması, iki Çitleme Hareketi arasındaki önemli nitelik farklarından biridir. Birinci Çitleme ya gasp ve hile ya da karşılıklı bir rıza sonunda (baskı ve tehdid altında olsa dahi), genellikle bir fiili durum arz ediyor. Saray, çok kez nüfusun azalması, gıda arzının bozulması, şehirler ve kırlarda asayişin kalmaması gibi nedenlerle, bu gelişmelere taraftar değildir (15). XVI. yüz yılda, kırdan sökülen nüfusu massedecek sanayi kentleri olmadığı gibi, bu nüfusu bir şekilde besleyecek Tarım Devrimi de henüz gerçekleşmemiştir. Ortak araziyi «bölen, pay eden ve kapatan» (dividing, alloting and enclosing) ilk kanun 1710 tarihinde çıkmış ve bu tarihten sonra, özellikle 1760 lardan sonra sayıları

---

(14) İngiltere'de, XVIII. yüzyıldan önceki toprak mülkiyeti ve kullanım biçimleri için bkz: Mantoux, op. cit. Ch. III. Genelinde «common fields» ya da «open fields» denen bu sistemde, herkesin özel bir mülkü var; köy (parish) arazisi ekilirken ortak, fakat hasat sırasında özel yani herkes kendi ürününü topluyor. «Open fields system» yanında ortak baltalık, mera, çayır, göl, kömür (turba) lük, mülkiyet oranına göre kullanılıyorsa da, mülksüzlerin de, belli ölçüde yararlanmaları ve marjinal bir hayat yaşamaları mümkün.

(15) VII. ve VIII. Henry'lerin, memnuniyetsizlikleri ve karşı koyma çabaları için bkz: İbid, s. 152-4. Olayı önlemek için 1514, 1515, 1516, 1533, ve 1552 de kanunlar çıkarıldıysa da etkili olmadığı anlaşılıyor. XVI. yüzyılda takriben 516 bin «acre» arazi çitlenmiş, 1549 da bu nedenle büyük bir ayaklanma olmuştur. Thomas More'un Utopia'sındaki insan yiyen koyunlar allegorisi bu döneme aittir.

hızla artarak, Napolyon Savaşlarında en üst düzeyine varmıştır. (TABLO III. 3)

TABLO III. 3: İNGİLTERE'DEKİ ÖZEL ÇİTLEME YASALARININ SAYISI (1760-1810)

1710—14	3	1740—50	38	1780—90	287
1714—20	15	1750—60	156	1790—1800	506
1720—30	33	1760—70	424	1800—1810	906
1730—40	35	1770—80	642		

KAYNAK: Mantoux, op. cit., s. 141-2 deki verilerden.

Ancak, Savaştan sonra Çitleme faaliyetinin maliyeti artığı gibi (TABLO III. 4), çitlenecek arazi de pek kalmamıştır. XIX. yüzyıl ortasına gelmeden, İngiltere arazisinin takriben beşte birini çitleyen 4000 kadar özel kanun ve iki Genel Çitleme Kanunundan (1836 da ve 1845) sonra, Hareket tamamen bitmiş (*), İngiliz «toprak reformu» kapitalist yoldan gerçekleşmişti. Bu anlamda, *Çitleme*, tarımda bir özel sermaye birikim süreci oluşturmuş; «çiftlik» kapitalist ekonomiyle bütünleşmiştir.

TABLO III. 4: İNGİLTERE VE GALLER'DE ÇİTLEME HAREKETİ (1727-1815)

Çitlenen Arazi	*Bin «acre»*	*Maliyet (Bin £)*	*«Acre» Maliyeti (£)*
1727—1760	75	34	453
1761—1792	478	459	960
1792—1801	274	477	1740
1802—1815	739	1768	2392
1816—1845	200	90	450

«Acre» = 4047 m² ya da 4 bölüm

KAYNAK : P. Deane, **Capital Formation in Britain before the Railway Age**, Crouzet, Op. Cit., içinde, s. 102 den.

(16) Seddon, op. cit., s. 20

TABLO III, 1. a ve b'deki sermaye birikim verileri de bu açıdan ilgi çekicidir. Sanayi sektöründeki hızlı gelişmeye karşın, 1815 de tarımdaki sermaye birikiminin toplam birikim içindeki göreli ağırlığı fazla azalmamıştır. Mutlak olarak da tarımsal sermaye birikiminde 25 yıl içinde bir misli kadar bir artış görülmektedir. Kuşkusuz, kapitalist tarımın gelişmesinde, fiyatların yüksek düzeyde seyretmesini gerektiren dış koşullar kadar, bu sektörde yaşanan ve çok kez bir «Tarım Devrimi» olarak tanımlanan teknik ilerleme ve ölçek ekonomileri biçimindeki içsel dinamiklerin de büyük etkisi olmuştur (17). Daha da temelde bu tarım biçimini ve toprak sahibi sınıfı ortaya çıkaran, toprak mülkiyetinin değişmesidir. XVIII. yy. boyunca gücünü artıran toprak sahipleri ile yüzyıl ortasında, Endüstri Devrimi ile birlikte giderek güç kazanmağa başlayan endüstriyel kapitalistin gizli (latent) smıfsal çatışması araya giren Napolyon Savaşları nedeniyle nihai hesaplaşmaya dönüşmeden, bir bakıma da durumu toprak sahiplerinin lehine pekiştirerek, Savaşların sonuna dek (1815 ler) ertelendi. Ricardo'nun politik kariyeri (1819—1823 arası milletvekili) de, mesleki kariyeri gibi bu çatışma sırasında parlayacak, politik iktisadın en «rafine» ve ünlü tartışmalarından biri olan Tahıl Yasası Tartışmasına (Corn Law Debate) katılacaktır,

---

(17) Yeni tohumlar, ürünler, gübre kullanımı, ekim ve dikim usulleri (tohumu serpmek yerine, dikmek «drilling»), optimal işletme büyüklükleri, Tarım Devriminin teknik alt yapısını oluşturuyor. Çitleme Hareketi de bu Devrimin yeterli şartı değilse de gerekli şartıdır. (Deane, op. cit., s. 40.)

Jethro Tull, Charles (turnib) Townshend, Robert Bakewell, Arthur Young, Thomas Coke gibi ünlü toprak sahibi ve tarımcılar modern, teknik tarımın öncüleri ve kurucuları arasında sayılırlar. Genelinde, ürün ve üretim teknolojilerinde önemli ilerlemelerin tarımda mekanizasyon biçiminde ortaya çıkması 1830 lardan sonradır. Bu gelişme sanayi üretiminin ve ulaşım sistemlerinin mekanizasyonuna paraleldir. Ancak, İngiliz tarımının toprak mülkiyetini içine alan temel sorunları 1830 dan önce çözümlenmiş, sanayi-tarım çekişmesi bu aşamada belirmiştir. İngiliz tarımı. XVIII yüzyıldan itibaren kıta'da örnek gösterilen en gelişmiş tekniklere ve işletmelere sahiptir.

Savaşın sona erip, ucuz hububat ithalinin fiyatları düşüreceğini kestiren toprak sahipleri, egemen oldukları Parlamentodan 1814 ve 1815 tarihlerinde çıkardıkları iki Tahıl Yasası ile, İngiliz buğdayının fiyatı (80 s/quarter) a, arpanın, 40 s, çavdarın 53.8, yulafın 26 s. çıkmadıkça tüm tahıl ithalini önlemeyi ve iç fiyatların yüksek düzeyde kalmasını başardılar (18). Tartışmanın özü de burada düğümlenmektedir. Çünkü, «Tahıl» (corn) teknik olarak arpa, buğday, çavdar, yulaf gibi küçük taneli hububat türlerini kapsamakla birlikte, Ricardo sisteminde tüm zaruri malları ki, buna Ricardo *ücret malları* (wage goods) demektedir, temsil etmektedir. Bir anlamda işçinin asgari yaşam düzeyinde kalmak için alması gerekli tüketim malları grubunu oluşturuyor. Özel olarak, bu grup içinde ekmek en büyük ağırlığa sahiptir. Tarım ve fabrika işçileri için, 1797 de yapılmış bir araştırma (Eden's survey), ekmeğin, bunların haftalık harcamaları içinde % 40-60 arası bir yer tuttuğunu göstermektedir (19). Sraffa'nın Ricardo yorumuna göre de, tahıl, «hem kendi üretimi hem de diğer tüm malların üretimi için gerekli olan... tek (sole), temel ürünüdür (20). Böyle olunca tahıl (buğday) fiyatı, üretimin temel girdisi olarak tüm maliyetleri ve kârları belirleyecektir. Maliyet ve kârlar da teknoloji seçimini ve teknik ilerleme yolunu belirlemektedir.

Ricardo'dan: «...her toplumda, farklı mesleklerde kullanılan âlet, teçhizat, bina ve makinaların çeşitli dayanıklılık dereceleri olduğu gibi bunları üretmek için gereken emek miktarları da farklıdır. Emek satın almak için (to support labour) kullanılan sermaye ile aletlere, makinalara ve binalara yatırılan sermayenin birbirine oranları da farklı biçimlerde oluşur. Bağlı (fixed) sermayenin dayanıklılık derecesi ile iki tür sermayenin farklı oranlarda birleşmesinin, malları üretmek için gereken emek miktarının daha az veya çok olmasından öte başka bir nedeni vardır: bunların nisbi değerlerindeki değişmeler, yani emeğin değerindeki azalıp, çoğalmalar» (21). «Alınıp satılan, miktarı azaltılıp çoğaltılan diğer şey-

(18) Seddon, op. cit., s. 25.

(19) Mark Blaug, op. cit. s. 9-10.

(20) Piero Sraffa, **Production of Commodities by Means of Commodities**, C.U.P., (1960), 1977, s. 93.

(21) Ricardo, Op. Cit., s. 18.

ler gibi, emeğin de, bir doğal, bir de piyasa fiyatı vardır. Emeğin doğal fiyatı işçilerin kendi varlıklarını sürdürmek ve yaşamak için gereksindikleri fiyat olup... dolayısiyle, işçinin ve ailesinin yaşamları için gereken gıda ve zaruri maddelerin fiyatlarına bağlıdır. Gıda ve zaruri maddelerin fiyatlarındaki bir artış emeğin doğal fiyatını yükseltecektir... Toplumlar ilerledikçe, emeğin doğal fiyatında devamlı bir yükselme eğilimi vardır, çünkü emeğin doğal fiyatını belirleyen temel mallardan biri, (buğdayı kastediyor) üretiminin giderek güçleşmesi nedeniyle pahalılaşma eğilimindedir. Bazan tarımdaki yenileşmeler (improvements), yeni pazarların keşfi, gıda maddeleri ithalâtı zaruri maddelerin fiyatlarındaki bu artış eğilimini bir süre için tersine çevirebilir...» Ancak, «ham madde (ürün) ve emek dışında, tüm malların doğal fiyatlarında, nüfus ve refah arttıkça bir düşme eğilimi vardır. Bu malların yapıldığı ham maddelerin doğal fiyatlarındaki artışlar, bir yandan bunların gerçek fiyatlarını artırırken, diğer taraftan bu artışlar, *makinalardaki iyileşmeler, daha iyi bir iş bölümü ve emek dağılımı ve üreticilerin, hem bilim hem de meslekte, becerilerinin artmasıyla* (by the increasing skill, both in science and art, of the producers) fazlasıyla dengelenebilir» (22). *(İtalik benim.)*

Yine Ricardo'yu okumayı sürdürelim: «Gerçekte, bir ülkede, artık sermayenin tarımda kârlı olmadığı bir zamanda, fakat sadece geçici bir süre için, tahıl ve ham maddelerin, üretimin artırılamaması nedeniyle, tekel fiyatından satılması mümkündür (23),

«Tekel fiyatında bir malın değişim değeri, hiç bir yerde üretim maliyeti tarafından belirlenmez» (24). Böyle olunca da, sınai maliyetler içinde halâ çok önemli bir ağırlığa sahip olan (reel) ücretlerin bu tekel fiyatları nedeniyle yükselmesi ve diğer ürünlerin maliyetlerini ve dolayısiyle kâr hadlerini etkilemesi kaçınılmaz: «Her ücret yükselişi, aynı şey demek olan, kârlardaki her azalış, bu nedenle sabit sermaye (capital of durable nature) ile üretilmiş olan malların nisbi değerini düşerecek ve dayanıksız nitelikteki sermaye (capital more perishable) ile üretilen malların değerini de aynı

(22) İbid., s. 52. (Chap. V.)

(23) İbid, s. 165 (Chap. XVII.)

(24) Loc. Cit.

oranda yükseltecektir» (25). «Ücretlerdeki genel bir yükselme nedeniyle bir makina kullanımına yönelen imalâtçı, malının maliyeti yükselmiyeceği için, malını aynı fiyattan sattığı sürece önemli bir avantaja sahip olacaktır; ta ki malının fiyatını düşürmeğe mecbur kalıp bu sektöre (to his trade) sermaye akışı nedeniyle kârının genel düzeye düşmesine kadar. *Böylece, toplum (the public) makinadan yararlanmış olmaktadır* (26). *(İtalik benim).* Yalnız, herkes, makinalı üretimin yarattığı sonuçlardan aynı şekilde yararlanamamaktadır: !bu dilsiz elemanlar (these mute agents, makinaları kastediyor), aynı para değerini taşıdıkları zaman bile, ikâme ettikleri (displace) emekten çok daha az bir emeğin ürünüdürler» (27).

Ricardo'dan aldığımız bu pasajlar, «İlkelerin» ilk baskılarında ve bugüne kadar gelen baskılarında mevcuttur. Yazar, 1821 de, Kitabın üçüncü baskısına, «makinalardaki gelişmelerin, çeşitli sınıfların menfaatleri üzerindeki etkilerini» incelemek için «Makinalar konusunda yeni bir Bölüm» eklediğini ilân etmektedir (28). Ricardo üstüne düşünen pek çok yazar bu yeni bölümün, eski ana metne göre önemli değişiklikler getirdiğini, Ricardo'nun sermaye (makina)-emek ilişkileri hakkındaki temel kuramını değiştirdiğini öne sürer. Kendisi de «makinalarla ilgili olarak geri alması gerekli her hangi bir şey yayınladığını sanmamasına rağmen, şimdi yanlış olduğunu düşündüğü doktrinleri desteklemiş olmaktan dolayı (şimdiki) görüşlerini tartışmaya (to examination) sunmayı görev saydığını...» belirtmektedir (29).

Kanaatimizce, makinalarla ilgili XXXI. Bölüm (On Machinery) ile ilk metinler arasında sanıldığı gibi önemli bir çelişki yoktur. Bu bölüm, ancak, makinalarla ilgili görüşleri daha açıklıkla belirtmekte, makinanın etkilerini, genelden, yani topluma genel etkisinden, özele, yani ayrı ayrı, sermaye ve işçi sınıflarının menfaatlerine etkileri bakımından ele aldığı için farklı bir analiz gibi görün-

---

(25) İbid, s. 25. (Chap. 1, Sec. v.)

(26) İbid., s. 26.

(27) Loc. Cit.

(28) İbid, s. 3 (Advertisement to the Third Edition) March 26, 1821,

(29) İbid., s. 263. Bu yazarlardan birine örnek olarak, kendisi de önemli bir «Ricardocu» olan Blaug, yeni baskıda, yeni bölümle, Ricardo'nun çağdaşlarına şok geçirttiğini söylüyor. (Blaug, op. cit., s. 121-25)

mektedir. Yoksa, XXXI. Bölümden aldığımız şu cümlelerin, 1. Bölümden aktardıklarımızla (dip not 25, 26 ve 27) çelişkili olmadıkları gibi bunları açıklayan bir nitelikte oldukları görülecektir: «Gıda (fiyatlarındaki) bir artışın sonucu ücretlerde bir artıştır ve ücretlerdeki her artış birikmiş sermayeyi (saved capital), makina kullanmadan önceki duruma göre daha büyük oranda belirleme eğilimine sahip olacaktır. *Makina ve emek daimi bir rekabet içindedir ve makina, emek (ücret) yükselmedikçe* sık sık kullanılmaz... (bu iki cümlenin başındaki giriş cümlesi): Sermaye ve nüfus artışı ile birlikte üretimi giderek güçleştiği için gıda (fiyatları) genellikle yükselecektir... sermayenin her artışıyla, bunun makina olarak kullanılan bölümü de büyür. *Emek talebi sermayedeki artışla birlikte artmaya devam edecektir, fakat aynı artış oranında değil, zorunlu olarak azalan bir oranda* artacaktır» (30) *(İtalik benim).*

Böylece, kitabının değiştirdiği son baskısında Ricardo, «...makinanın insan emeğiyle ikâmesinin, işçi sınıfının menfaatlerine genelde çok zararlı olduğuna inandığını» belirtmektedir (31). Ricardo'un vardığı bu sonucu, Çağın sosyal tarihi içinde irdelemek gerekirse şu verileri saptayabiliriz: «Genel olarak fiyatlar 1815 den sonra, kârlarla birlikte düşmeğe başlar... 1784 de bir libre pamuk ipliğinin satış fiyatı 10 s. 11 d. (10 Şiling, 11 pens) iken ham maddenin fiyatı 2 s. (marj, 8 s. 11 d.) dir; 1812 de satış fiyatı 2. s. 6. d. olan ham maddenin maliyeti 1 s. 6 d. (marj, 1 s.) ve 1832 de fiyat 11 1/4 d. maliyet 7 1/7 d. (marj yani kâr sadece 4 d.) kadardır... sektörün genişlemesi, kâr marjlarının düşmesinin ya da düşüşün azaltılması için maliyetleri kısmaktan başka bir şey yapılamazdı ve maliyet kalemleri içinde, ham maddelerin üç katı olan *ücretlerden* başkası bastırılamazdı (the most compressible). Ücretler, doğrudan düşürülerek, daha pahalı olan kalifiye işçiler yerine ucuz makina gözetleyicilerin (machine-tenders) ikâmesi ve makina rakabeti yoluyla bastırılabildi. Sonuncu önlemle, Bolton'da, dokuma işçilerinin ortalama haftalık ücretleri, 1795 de 33 s. den 1815 de 14 s. ne, 1829-34 de 5 s. 6 d. düşürüldü. Gerçekten, Napolyon sonrası

(30) Ricardo, Op. Cit., s. 270.

(31) İbid, s. 264.

dönemde (1815 den sonra) parasal ücretler (money wages) devamlı olarak düşmüştür» (32).

Ricardo'nun gözlemine konu olan tarih parçası içinde, olayın başlangıç noktası «işçi ücretlerinin artması» değil, «fiyatların ve kâr hadlerinin düşmesi»dir. Fiyatlar düştüğünden, maliyetleri «bastırmak» için ücretleri bastırmak gerekmiştir; bunun için makinaya (teknik ilerleme) başvurulmuştur. Ama, fiyatların düşmesinin nedeni de makina (teknik ilerleme) dir; sermaye birikimidir. TABLO III. 1. deki sermaye birikimindeki «makina ve fabrika» değerlerinin, özellikle 1815 sonrası artışı bu savı kanıtlamaktadır. Bir anlamda, bu olgu da Ricardo'nun modeli içinde vardır; «...Bir makina icat eden ya da onu ilk kez başarı ile, ekonomik olarak (usefully) uygulayan kimse, (kesin kes, Schumpetergil «icat» ve «yenilik» ayrımını yüz küsür yıl önce yapıyor ki, resmi iktisat literatürü, hiç kuşku duymadan, bu ayrımı, ilk olarak ortaya çıkarma başarısını Schumpeter'e bırakır), belli bir süre büyük bir kâr yapma avantajından yararlanacaktır; ancak, bu makinanın kullanımı yaygınlaştıkça, üretilen malın fiyatı, rekabetin etkileriyle, oransal olarak üretim maliyetlerine yaklaşır, kapitalist (makinadan) önceki kârı (money profit) elde ederken, tek yararı, bir tüketici olarak (fiyat düşmesiyle ortaya çıkan) genel avantajdır (33).

Modeldeki fiyat düşmesi nedeni ile gerçek ekonomideki neden de birbirleriyle uyarlıdır: teknik ilerleme. Uyarlı olmayan (eldeki verilere göre) makinanın insanı ikâme etme boyutudur. Yine pamuklu dokuma sektörünü ele alırsak ki, katma değer olarak milli gelir içindeki yeri 1811-13 yıllarında % 7-8 civarındadır (34), doku-

---

(32) E. J. Hobsbawn, **The Age of Revolution**, Mentor Book, 1962, s. 60. Pamuk ipliği için, aynı dönemde, yine benzer satış fiyatlarıyla maliyet verileri için bkz. Chapman, Op. Cit., s. 44. Burada önemli nokta, XVIII. yüzyıl ikinci yarısı gibi, genelinde «basit işçi» nin değil, «kalifiye işçinin» makine tarafından ikamesidir. Sanayileşme süreci, işçi başına sermayeyi artırdığı gibi, bu makinalar için daha kalifiye işçi gerekiyor ve kalifiye işçiye ödenen işçilik maliyet içinde ağırlık kazanıyor. Bu nedenle, kalifiye işçiyi makine yada düz işçi ile ikame yolları açılıyor.

(33) Ricardo, Op. Cit., s. 263 (Chap. XXXI).

(34) Chapman, Op. Cit., s. 66. Tablo 9.

macıların sayısı 1795 de 75.000 den 1811 de 225.000 ne, 1833 de 250.000 ne yükseliyor. Sektörün yan dallarında çalışanlar sırasıyle 15.000, 45.000 ve 50.000; çorapçıların sayıları 1782 de 20.000, 1812 de 29.600, 1844 de 48.500 olmuştur (35). Eğer, bu veriler, makina miktarının (sermaye birikiminin «makina, fabrika» biçimi) artmadığı ve makina maliyetlerinin (fiyatı) yükseldiği bir örneğe oturtulabilseydi, kanaatimizce, Ricardo'nun modeli ile uyarlı sayılabilirdi. Oysa, makina-fabrika sayısı hızla arttığı gibi, bunların (fiyatları) maliyetleri (en az, analizin kapsadığı süre içinde) de önemli bir artış göstermemiştir (36). Mamûl fiyatlarının ve kâr hadlerinin düşmesine rağmen, özellikle pamuklu talebinin hızla gelişmesi (satışların ve ihracatın artması) nedeniyle sermayenin geliri «imalâtta büyük bir sermaye birikimine imkân verecek» (37) yeterlikteydi. Başka bir yerdeki (Amerika Birleşik Devletleri) teknik ilerleme de (Eli Whitney'in çırçır makinası=cotton gin, 1793 icadı), ham pamuk maliyetlerinin düşmesine neden olduğu için bir süre daha endüstri sermayesinin dayanmasına yardım etti. Fakat, Savaşın sonunda (1815) imalâtçı için işçi ücretleri, ham madde maliyetleri ve kâr hadleri bakımından çok fazla oynanacak bir yer kalmamıştı ve tarım kapitalisti kârlarını düşürmemek ve biraz daha artırmak için, sanayicinin elindeki tek imkân olan tahıl ithalatını, bunu yasaklayarak, ortadan kaldırıyordu.

Hububat fiyatlarını düşürmemek, manüfaktüre göre daha fazla sabit sermaye kullanan imalâtçı için, işletmesinde hâlâ önemli bir ağırlığı olan değişken sermayenin (38) maliyetini yükseltmek, ar-

(35) İbid, s. 60, Tablo 8.

(36) Crouzet, Op. Cit., s. 37 deki verilerden: «1795 lerde bir «Jenny»nin maliyeti 6 £, bir «katır» 30 £, (büyük ve buhar makinası ile tahrik olanı 50 £ dır; 1811 civarında bir dokuma tezgahı 5 £, çorap makinası 15 £, küçük bir buhar makinası 150-200 £, büyük makinalar 500-800 £ dır.

(37) Hobsbawn, Op. Cit., s. 60.

(38) Crouzet, Op. Cit., s. 150 deki tabloyu analım, Burada, 1782 ve 1832 yıllarında kurulmuş olan bazı metalürji işletmelerinde (aralarında çağın en ileri tesislerinden olan «Watt-Boulton Soho Foundry»de var), sabit sermayenin döner sermayeye oranı % 9-33 arasında değişiyor. Metalürjinin, tekstile göre daha sermaye-yoğun olduğu (o çağda da) göz önünde tutulmalıdır.

tık iyice azalmış olan kârları ortadan kaldırmak anlamına geliyordu. Çünkü, ücretler, daha fazla düşürülemiyecek bir asgari yaşam düzeyine (subsistence level) geliyordu ve bundan sonrası için ücret mallarının fiyatlarını ve özellikle tahıl fiyatlarını düşürmek sermayenin kârı için gerekli bir şart durumuna gelmişti.

Makro düzeyde, sermayenin kârlı bulduğu sektöre gitmesi, bu özel durumda da kâr hadlerinin yüksek olduğu tarıma kayması gerekmez miydi? Bu olanaksızdır. «Doğa, tarımda belli bir zamanda, kârlı biçimde istihdam edilebilecek sermaye miktarını zorunlu olarak sınırlamıştır» (39). Ricardo'nun kendi sınıfsal kökeni ötesinde, «Tahıl Yasaları Tartışması»nda sanayicinin yanında yer almasının kuramsal ve mantıki gerekçesi de böylece açıklığa kavuşmaktadır.

Sanayi-tarım tartışmasının nasıl sonuçlanacağı bellidir. Ancak, bu çatışmanın biçimsel çözümü, yanı Tahıl Yasalarının lağvı, Ricardo'nun ölümünden sonra, 1846 da gerçekleşecektir. Ölümünden az önce, Yazar, makina-işçi sınıfı çatışmasını da görecektir: East Midlands ve Yorkshire'de *Luddites Hareketleri,* 1811-13 de «özel bir politik reform ve devrim programı olmaksızın makinalarını parçalıyacaklardır» (40). Luddites'ler bilinçsizliklerinden, Ricardo ise sınıf bilincinden, olayı makina-işçi çatışması boyutundan, Sermaye-emek çatışması boyutuna getiremiyeceklerdir. Ricardo'nun «makinalar analizi», olayın makro düzeyde, sınıflar-üstü sonuçlarını, «iyimserlikle» sergileyerek bitmektedir: «...net milli gelirin artışı, her zaman yeni tasarruf ve birikimlere yol açan daha iyi makinaların sonucudur... Makina kullanımı hiç bir devlette caydırılmamalıdır, eğer sermaye, makina kullanımının kendine getireceği bü-

---

(39) Ricardo, Op. Sit., s. 195 (Chap. XXI)

(40) Hobsbawn, Industry and Empire, Pelican, 1969. s. 94. Yasal yollardan şikayetlerini ifade edip, direniş gösteremeyen işçiler, başlarında Ned Ludd olduğu halde şiddet hareketlerine kalkıştılar. Gizli sendikalar ve bazı meslek kulüpleri tarafından da desteklenen işçi grupları, sistematik biçimde fabrikalara ve makinalara saldırıp, tahrip ettiler. Olaylar 1816 da tekrarlanınca, çıkarılan 6 kanunla ölüm ve sürgün cezaları yanı sıra toplantı, konuşma ve basın özgürlükleri, «luddites» olmaktan hüküm giyenler için kaldırıldı. (Seddon, op. cit., s. 286-7.) Böylece, «ludizm», ekonomi politiğe, teknik ilerlemeye karşı olan işçi hareketlerini ifade eden bir terim olarak girmiş oldu.

yük kazanç engel olunursa dışarı kaçacaktır; bu da emek talebi için, en yoğun makina kullanımından daha ciddi bir tehlikedir. Çünkü, bu ülkedeki sermaye, emek için muhakkak belli bir talep yaratır; makinalar insanların yardımı olmadan çalıştırılamaz, onların katkısı olmadan üretilemez. Sermayenin bir kısmını gelişmiş makinalara yatırmakla işgücü talebinde giderek artan bir azalma olsa bile, sermayeyi başka bir ülkeye ihraç etmekle bu talep tamamen ortadan kalkacaktır... Gelişmiş makinalar kullanmakla malların maliyetleri düşürülür ve dolayısiyle bunları dış pazarlarda daha düşük fiyatlarla satmak mümkün olur. Eğer, diğer ülkeler makina kullanmayı özendirirken siz bunu reddederseniz (burada Ricardo, teknoloji-dış ticaret ilişkini kurmaktadır), mallarınızın doğal fiyatları diğer ülkelerin fiyatları düzeyine düşünceye değin, ithalât nedeniyle para ihraç etmek durumunda kalırsınız. Bu değişimde (örneğin) iki iş günü emeğe mal olan bir malı verip bir günlük emek taşıyan bir malı alabilirsiniz ki, makina kullanmış olsaydınız bu malın maliyeti de size bir iş günü olacaktı...» (41)

İşte, büyük ölçekli dünya ticaretine yönelmiş bir sanayi kapitalizminin temel sorunu maliyetleri düşürmek olmaktadır (42). Merkezi sorun bu olunca toprak sahipleri ve kapitalist tarımcının bir «karşıt» güç niteliğindeki önemleri bu maliyetlerin düşmesini önledikleri ölçüdedir. Bu engel aşılınca, sermaye sınıfı tarih içinde, kendi gerçek karşıtı ile yani hızla büyüyen «işçi sınıfı» ile karşı karşıya kalacaktır. Ricardo'da «embriyonik» biçimde, ilk tasarım halindeki bu çelişki plânı, K. Marx'da açıklamasını bulmaktadır. Marx'ın «en derin iktisat düşünürlerinden» (43) biri saydığı Ricardo'nun, tarihin belli bir aşamasındaki özel durumu ele alarak, «toprak sahiplerini gösterip sanayi burjuvazisinin işçi sınıfının hedefi olmadığını kanıtlamaya» çalışması, (44) kendi sınıfsal durumundan öte, «modern üretimin en çarpıcısı olgularından birini açıklamaktaki yetersizliği, kendi koyduğu ilkeyi anlamaktaki başarısızlığından kaynaklanmaktadır» (45).

(41) Ricardo, Op. Cit., s. 270-71 (XXXI. Bölümün sonu).

(42) Hobsbawn, **Industry and Empire**, s. 68 (dip not) İngiltere'nin sınai üretim artış hızları, her on yıl için ortalama şöyle seyretmektedir: 1800-10, % 22.9, 1810-20, % 38.6, 1820-30, % 47.2.

(43) K. Marx, **Grundrisse**, Pelican, 1973, s. 651.

(44) Yalçın Küçük, «Bilimlerin Sonu ve Bilimin Doğuşu», Yurt ve **Dünya**, Mayıs 1977, sayı 3, s. 545.

(45) Marx, **Grundrisse**, s. 558.

BÖLÜM IV

SERMAYE İLE İŞÇİ SINIFI ARASINDA KARL MARX

Önceki Bölümde, Ricardo'nun XIX. yüzyıl başlarındaki şartlara göre geliştirdiği modelde, teknolojik ilerleme ile ilgili elemanları, «İlkeler...» yapıtı çerçevesinde kalarak, çağının tekno-ekonomik gelişmeleriyle bağlantılı biçimde analizimize sokmağa çalışmıştık. Bu bölümde XIX. yüzyıl ortasında, «İlkeler...» den (1817) elli yıl sonra yayınlanmış olan Kapital'in (1867) çerçevesinde, Endüstriyel Kapitalizm sürecinde teknolojinin ekonomi politiğini ve gelişme sorunlarını inceliyeceğiz.

Genel çerçevede, Endüstriyel Kapitalizm, gelişerek, yüzyıl ortasında, İngiltere'de klâsik biçimini alırken, Avrupa'da ve Amerika'da gelişme sürecindeki çeşitli aşamaları yaşıyordu. «Kapitalist Bölge» içinde bu gelişme olurken, «Dünyanın geri kalan bölgelerinde» bu yeni sistemle olan bağlar sıklaşıyor, sistemin etkileşim alanı hızla genişliyordu. Ancak, bu etki, buralarda endüstrileşme sürecinin başlaması ve gelişmesi biçiminde değil, mevcut geleneksel endüstrileri de yok eden bir sömürgeleşme ve yarı-sömürgeleşme biçiminde ortaya çıkıyordu,

Kuşkusuz, gelişip klâsik biçimini almış bir endüstriyel kapitalist sistemle, Ricardo'nun gözlediği ilk aşamalar arasında, temel dinamiklerde olmasa bile, nicel ve nitel farklar bulunacaktır. Yüzyılın ilk yıllarında, buhar makinasının endüstriye uygulanması ve fabrika sistemi henüz bir «yenilik» ti. Buhar, ulaşıma yeni demiryolu ve gemiciliğe uyarlanmamıştı. Dolayısıyle, bir «makina imalât sektörü»nden söz edilemezdi; bir genç endüstri dalı olarak bazı özel girişimlerden oluşan (Watt-Boulton ortaklığı gibi) bir alt-sek tör sayılabilirdi. Sektörler arası bağımlaşma belli bir düzeyi geçememişti ;örneğin, tekstil makinalarının iskeleti çoğunlukla ahşap konstrüksüyondu ve bu sektörün demir sektörü ile hatta genel makina imalât sektörü ile (makinalar bir anlamda tekstil sektörünün «ürünü» sayılıyordu), girdi bağlantıları zayıftı.

Bu tablo, XIX. yüzyıl ortalarına doğru önemli ölçüde değişmektedir. Bu gelişme sürecini bazı göstergelerle şöylece saptayabiliriz: «1850 lerde, İngiltere ve Galler'de, yünlü endüstrisinin kullandığı enerjinin üçte birinden fazlası, hâlâ, (akar) sudan geliyor iken (12.600 b.g. buhara karşı 6800 b.g. su), pamuklu endüstrisinde bu oran sekizde bir cıvarındaydı (71.000 b.g. buhara karşı 11.000 b.g. su). Buharın, yün endüstrisine daha geç uygulanmasında, ilk buhar makinalarının, teknik olarak daha yumuşak ve düzgün bir çevrim vermekten uzak olması kadar, bu sektördeki firmaların, buhar gücünü finanse edemiyecek kadar küçük olması gibi tamamen ekonomik nedenler de ileri sürülebilir. Diğer endüstriler arasında, buhar gücünü en çok kullananların başında madencilik ve metallürji gelmekteydi. Ne yazık ki, bu sektörlere ait enerji kullanım verileri mevcut değildir. Bu bakımdan, ülke bazında, ancak kaba tahminler yapmak mümkün oluyor. Bu tahminlere göre, 1800 yılında, İngiltere'de, 1000 cıvarında buhar makinası vardır. Makinalarda, ortalama 10 b.g. olduğu varsayılırsa (bu ortalama iki misli de alınabilir ancak varmak istediğimiz genel tabloyu değiştirmez), toplam buhar gücü kapasitesi 10 bin b.g. olarak hesabedilir. Fransız gözlemcisi Baron Dupin'e göre, 15 yıl sonra, sadece, İngiltere'deki buhar gücü 210 bin b.g. ne ulaşmış ve yüzyılın ortasında, bu güç 6 kez fazlalaşmıştı. Mulhall'ın tahminine göre ise, 1850 de, İngiltere'de 500 bin b.g, sabit, 790 bin b.g. hareket halinde (mobil) makina vardır. Büyük bir kısmı demiryolu lokomotifi olarak iş gören hareketli makinalar kategorisi, bir kuşak önce (1820 ler), ihmal edilecek derecede önemsizdir» (1).

Hobsbawm'ın tahmini daha da ileri bir makinalaşma düzeyini gösteriyor: «1850 de, (İngiltere'de) 4 milyon b.g. olan toplam buhar gücü, 20 yıl sonra, 1870 de, dört buçuk misli artarak, 18.5 milyon b.g.'ne ulaşmıştır» (2). Landes'in tahminlerine (daha doğrusu onun dayanmış olduğu Mulhall'in verilerine) göre, İngiltere, 4 milyon b.g.'ne ancak, 1870 de ulaşacaktır. (TABLO IV. 1) İki araştırıcının verilerindeki bu önemli farklılığa rağmen, İngiltere, buhar gücü

---

(1) Landes, op. cit., s. 104.

(2) E. J. Hobsbawn, **The Age of Capital 1848-1875**, Abacus, 1977, s. 55. Buhar gücünün, 1871 yılı verilerine göre, dörtte biri demir-çelik tesislerinde kullanılıyordu. (Deane, op. cit., s. 112).

kapasitesi bakımından, 1840 lardan XIX. yüzyıl sonunda ve hatta 1940 lara kadar yani yüzyıl Avrupa'nın (çünkü, ABD, bir çok şeyde olduğu gibi makina ve enerjide de yüzyıl başında öne geçiyor), en önde gelen ülkesi olmağa devam ediyor. Bu dönemde, endüstriyel gelişme düzeyini belirlemek için, buhar gücü kullanımından daha iyi bir gösterge bulunabilir mi? İşte, TABLO IV. 1, İngiltere'nin bu nisbi gelişmişlik durumunu güzel bir biçimde vurgularken, önemli Avrupa ülkelerinin gelişme süreçlerini ve birbirlerine göre nisbi gelişmişliklerini de sergiliyor.

TABLO IV. 1: XIX. YÜZYILDA ÇEŞİTLİ ÜLKELERDE TOPLAM (SABİT VE HAREKETLİ)

BUHAR MAKİNASI KAPASİTESİNİN ARTIŞI
(Bin B. G. Olarak)

	1840	*1850*	*1860*	*1870*	*1880*	*1888*	*1896*
İngiltere	620	1290	2450	4040	7600	9200	13700
Almanya	40	260	850	2480	5120	6200	8080
Fransa	90	370	1120	1850	3070	4520	5920
Avusturya	20	100	330	800	1560	2150	2520
Belçika	40	70	160	350	610	810	1180
Rusya	20	70	200	920	1740	2240	3100
İtalya	10	40	50	330	500	810	1520
İspanya	10	20	100	210	470	740	1180
İsveç	—	—	20	100	220	300	510
Hollanda	—	10	30	130	250	340	600
Avrupa Genel	860	2240	5540	11570	22000	28630	40300
A.B.D.	760	1680	3470	5590	9110	14400	18060
Dünya Geneli	1650	3990	9380	18460	34150	50150	66100

KAYNAK: Landes, Op. Cit., s. 221 (Tablo 7).

Enerji ve diğer makinaların yapıldığı demirin temel girdilerinden kömür üretimi 1830 dan 1850 ye 3 misli artarak 15 milyon tondan 49 milyon tona yükseldi. İngiltere'nin pik demir üretimi 1796 da 125 bin tondan 1830 da 678; 1835 de 940; 1848 de 1.998 ve 1852 de 2.701 bin tona yükselmiştir (3). Bu artışta makina imalât sek-

(3) Landes, Op. Cit., s. 96.

törünün gelişmesi, özellikle 1830 dan sonra demiryollarının hızla yayılması çok önemli bir etkendir. Ortalama bir millik bir demiryolu hattı 300 ton çelik malzeme gerektiriyordu (4). Avrupa'da 1860 da 66.06 bin mil (bunun 30.83 bin mili İngiltere'de) demiryolu işletmededir; 1831 de Dünyada (yani İngiltere'de) toplam 200 mil (332 km) cıvarında demiryolu vardı (5). Dünya demiryolları ağının uzunluğu 1876 da 309.6 bin km. ye ulaşacaktır. (TABLO IV. 2)

Demiryolları yaygınlaşırken 32 bin tonilatonluk hacme sahip olan dünya buharlı gemi filosu yarım yüz yıldan az bir zamanda 100 misli büyüyerek 3.3 milyon tona yaklaşır; aynı sürede dünya demiryolları ağının, yaklaşık bin misli artması kayda değer bir gelişmedir.

TABLO IV. 2 : DÜNYA DEMİRYOLLARI VE BUHARLI GEMİLER TONAJI (1831-76)

	Demiryolu km.	*Buharlı gemi ton*
1831	332	32.000
1841	8.591	105.121
1846	17.424	139.973
1851	38.022	263.679
1856	68.148	575.928
1861	106.886	803.003
1866	145.114	1.423.232
1871	235.375	1.939.089
1876	309.641	3.293.072

KAYNAK : F. X. von Neumann Spallart, **Übersichten der welt-wirtschaft** (Stuttagart (1880) *den nakleden*, Hobsbawm, **The Age of Capital**, s. 362.

(4) Hobsbawn, **Age of Revolution**, s. 64.

(5) **The Age of Capital**, s. 70 ve 362. 1875 de dünyada 62 bin lokomotif, 112 bir yolcu ve yarım milyon yük vagonu vardır.
Sabit yurt içi sermaye birikiminin yüzdesi olarak, İngiltere'deki demiryolu sermayesine yapılan yatırımı P. Deane şöyle tahmin ediyor.

1850-4	24.3	1865-9	21.7
1855-9	21.3	1870-4	14.6
1860-4	24.5		

(R. A. Church, op. cit., s. 79.)

Demiryolu, gerçek bir İngiliz teknolojisi olarak, bu ülkeden dünyaya yayıldı. Bu yayılmada, makinaya içerilmiş teknoloji transferi ağırlık kazanmaktadır. Makina sektörü ile birlikte gelişen üretim teknolojileri için, genelde, bu tür bir teknoloji transferinin gerek şart olduğu anlaşıldığı gibi, makina ile ürün-üretim teknolojileri etkileşiminin zaman içinde giderek arttığı da gözlenebilecektir.

Makina sektörünün ve makinaya içerilmiş teknoloji transferinin artışına ilişkin önemli bir ip ucu, İngiltere'nin «makina ihraç» ve makina-teçhizatın özel bir türü olan «demiryolu malzemesi ihraç» kalemleridir. (TABLO IV. 3) Bu kalemlere ait bilgiler, 30 yıl içinde demiryolu malzemesi ihracında 3 mislinden, fakat «makina» ihracatında 10 mislinden fazla bir artış sağlandığını göstermektedir. Eğer, bu veriler, Avrupa ülkelerinin ve ABD'nin endüstrileşmesi ve özellikle, buhar makinası kullanımına ilişkin verilerle paralel biçimde ele alınırsa, yukarıdaki savın tutarlılığı ortaya çıkacaktır.

TABLO IV. 3: İNGİLTERE'NİN MAKİNA VE DEMİRYOLU MALZEMESİ İHRACATI (Beş Yıllık toplam, bin ton olarak)

	Demiryolu malzemesi	*Makina*
1845—49	1.291	4,9
1850—54	2.846	8,6
1856—60	2.333	17,7
1861—65	2.067	22,7
1866—70	3.809	24,9
1871—75	4.040	44,1

KAYNAK : Hobsbawm, Age of Capital, s. 54.

Endüstri Devriminin simgesi olan pamuklu dokuma ihracatı, fabrika sisteminin ilk prototipleri ortaya çıkarken, 1802 yılında, 7.130.000 £ lık bir hacimle, geleneksel ihraç ürünü olan yünlü mamulleri geçmişti. Yüzyılın ortasında, ihracat değeri hızla artarak, 20 yıldan az bir sürede pamuklu ürünleri kendini bir mislinden daha fazla büyütüyor. (TABLO IV. 4) Bu değerler, İngiliz İhracat

toplamlarının yüzde 14-26 sı cıvarında bir ağırlığı temsil etmektedir (5).

TABLO IV. 4: İNGİLTERE'NİN PAMUKLU İHRACAT VERİLERİ (1848-1865)

	1848	*1852*	*1860*	*1865*
Pamuklu ürünleri (iplik ve kumaş) İhraç değeri (Bin Pound)	22.681	28.089	52.022	57.255
Pamuk iplik (milyon libre)	136	144	197	104
Pamuk kumaş	1.091	1.543	2.776	2.015

KAYNAK : Marx, Capital I, s 543, Tablo 1 ve 2 deki veriler.

(6) W. Woodruff, Impact of Western Man, Papermac, 1966, Tablo VII/I den. İngiltere'nin ihracatına ilişkin bazı verileri de buraya koyalım:

		İngiltere'de İhracatın kompozisyonu (Toplamın yüzdesi olarak)		
Yıllar	İhracat (Milyon £)	Mamul mallar	Tekstil Ürünleri	Metal ve Mühendislik Ürünleri
1830		91	67	11
1850	71.4	93	63	18
1855	116.7			
1860	165.6			
1865	218.8			
1870	244.5	91	56	21
1875	281.6			
1880	286.4			
1885	271.5			
1890	328.2	86	43	25
1895	285.8			
1900	354.4			
1905	407.6			
1910	534.1			
1913	634.8	79	34	27

KAYNAKLAR : İhracat değerleri, Clough and Cole, op. cit., s. 614 den, kompozisyon yüzdeleri, Meier and Baldwin, Economic Development, Wiley, 1957, s. 258 den.

Tabloda görülen 1860—65 yılı üretim düşmesi ham pamuk üretiminin düşmesine yol açan Amerikan İç Savaşından kaynaklanıyor. Üretimin düşmesine rağmen ki, bu miktar olarak ihracata da yansımıştır, ihracat değerinin azalmaması fiyatların yüksekliğine bağlanabilir. Bir başka deyişle arzın kısılmasıyle, fiyatlar, talep şartlarının elverdiği kadar yükseltilebilmiştir. (TABLO IV. 5)

TABLO IV. 5: İNGİLİZ PAMUK VE PAMUKLU FİYATLARI (1847-1875) (1847-50=100)

	Ham pamuk	*Pamuk ipliği*	*Bez (düz)*	*Basma*
1847—50	100	100	100	100
1851—55	99	97	93	96
1856—60	122	103	96	94
1861—65	342	191	145	121
1866—70	211	185	130	117
1871—75	156	152	107	109

KAYNAK: R. A. Church, *The Great Victorian Boom 1850-1873* Mac. Millan, 1975, s. 15, Tablo 1 den alınmıştır.

Anlaşılacağı gibi, pamuklu fiyatlarının en yüksek olduğu dönem 1861-65 dir. Tüm fiyatlar yükselirken, ana girdi, ham pamuk çok daha fazla yükselmiştir. Bu da doğaldır: İç Savaş, Güney'deki plantasyonları üretim yapamaz duruma getirmiştir. Buna rağmen, reel ücretlerin artmaması ve ancak 1863 den sonra mutedil ölçüde artmağa başlaması ürün fiyatlarının, ham madde fiyatları oranında yükselmemesinin nedeni olabilir. (TABLO IV. 6)

TABLO IV. 6: İNGİLTERE'DE REEL ÜCRETLER (G. H. Wood'un Endeksi, 1850=100)

1850	100	1855	94	1860	105	1865	120	1870	118
1851	102	1856	95	1961	99	1866	117	1871	125
1852	100	1357	94	1862	100	1867	105	1872	126
1853	107	1858	94	1863	107	1868	105	1873	132
1854	97	1859	104	1864	118	1869	111	1874	136

KAYNAK: Church, op. cit., s. 72, Tablo 6.

Fiyatları belli bir düzeyde tutan nedenlerin arasında sadece reel ücretlerin mutedil artışı rol oynamamıştır. Mutedil de olsa, maliyetlerde önemli bir yeri olan ücretlerin artışı küçümsenmemelidir. Ancak, giderek büyüyen firmaların getirdiği ölçek ekonomisinin etkilerini (aynı zaman, entegrasyon ve uzmanlaşma ile birlikte) görmemek imkansızdır. TABLO IV. 7, on beş yıl içinde (1841-56) uzmanlaşmanın (iplikte ve dokumada), fakat daha önemlisi iki süreci de gerçekleştiren bütünleşmenin (integration) ne kadar arttığını göstermektedir.

TABLO IV. 7 : İNGİLTERE'DE İPLİK VE DOKUMADA BÜTÜNLEŞME VE UZMANLAŞMA

	Sadece iplik	*Sadece dokuma*	*Her ikisi*	*Toplam*
1841 (Tüm fabrikalar)	550	104	320	974
1841 (çalışan fab.)	475	88	293	856
1850	517	196	436	1149
1856	591	344	516	1451

KAYNAK : S. D. Chapman, op. cit., s. 34, Tablo 6.

«Tablonun son iki sütunu, optimum işletme ölçeğindeki artışın, küçük firmaları 1830 lardan itibaren nasıl ezdiğini de vurgulamaktadır... 1838-1850 dönemi, motorlu tezgahın (buhar gücüyle çalışan) zaferini görmüştür. Bu yenilik, düzgün biçimde, dağınık topluluklar halindeki el dokumacılarını fabrikalara sürmüş ya da sonsuz bir işsizlikle başbaşa bırakmıştır» (7).

TABLO IV. 8 : İNGİLİZ PAMUKLU ENDÜSTRİSİ (1858-1868)

	1858	*1861*	*1868*
Fabrikaya sayısı	2.210	2.887	2.549
Dokuma tezgâhı (motor)	298.847	399.992	379.329
İplik tezgâhı (motor)	28.110.217	30.387.494	32.000.014
Çalışanlar sayısı	379.213	451.569	401.064

KAYNAK : Marx, Capital I, s. 561-62 den.

(7) Chapman, op. cit., s. 33-34.

Durumu bir de Marx'ın kaleminden değerlendirelim. Capital 1 de, TABLO IV. 8 ile buraya da aktardığımız veriler sunulduktan sonra şu satırlar okunmaktadır: «1861 ve 1868 arasında 338 fabrika kapanmış, bir başka deyimle, büyük ölçekte daha verimli makinalar daha az sayıda kapitalistin elinde temerküz etmiştir. Dokuma tezgâhlarının sayısı 20.663 azalmış, fakat aynı dönemde gelişmiş tezgâhlarla üretim artmıştır. Nihayet, iğ sayısı 1.612.541 artarken, işçi sayısı 50.505 azalmıştır» (8). Marx, yine aynı yerde, makinaların işçiyi ikâmesine dair pek çok, fakat her biri ayrı açıdan önemli örnekler veriyor: «Modern mekanik gelişmelerin karekteristik özelliği kendi kendine iş gören takım tezgâhının (self-acting tool machinery) ortaya konulmasıdır. Her usta işçinin ve yardımcısının şimdi yaptığı, kendi kendilerine çalışmak değil fakat makinanın güzelim çalışmasını gözetlemektir. Böylece ustalığına güvenen tüm bir işçi kategorisi ortadan silinverdi. Eskiden her usta işçiye (mechanic) dört yardımcı (boys) düşerken, yeni mekanik kombinasyonlar sayesinde yetişmiş işçilerin sayısını 1500 den 750 ye düşürdüm. Sonucunda, kârım önemli ölçüde arttı.» (Buhar çekicinin ve bir çok mekanik icadın sahibi, makina yapımcısı James Nasmyth'in, yaygın ve uzun grevler karşısında aldığı önlemleri, sendikalarla ilgili bir soruşturma yapan Komisyon önünde, 1868 de açıkladığı tutanaklardan) (9).

Endüstrileşme süreci, sadece işçilerin makinalarla ikamesini değil, makinaların daha iyi makinalarla ikamesi biçiminde başka bir boyut getiriyor. Yine Nasmyth, 1852 de yazdığı bir mektupta, 1848-52 yılları arasında buhar makinasında (doğal olarak bir Watt makinası) meydana gelen iyileşmelere değiniyor ve «...şimdi aynı ağırlıkta bir makina en az, ortalama yüzde 50 daha fazla iş görüyor, bazı durumlarda da dakikada 220 feet hızla 50 beygir güç veren makinaların konstrüksiyon değişmeleriyle 100 beygirden fazla güce kavuştuğunu...» (10) belirtiyor. Bu makina başına önemli bir verim artışıdır, tüm makinalarda aynı biçimde bir yenileştirme yapılacak olsaydı, kuşkusuz, ekonominin toplam güç kaynağı en az yüzde 50 civarında artardı. Ancak, tüm sermaye teçhizatını bir an-

(8) Marx, Capital I., s. 562.

(9) İbid., s. 563.

(10) İbid., s. 539.

da yenilemek ve değiştirmek mümkün olmadığından, aynı makina sayısı ya da kapasitesi çerçevesindeki güç artışı daha belirli bir oranda kalmaktadır. «İngiltere'de 1850 yılında, fabrikalarda 134 bin beygir (nominal horse power) ile çevrilen 25.6 milyon iğ ve 301 bin dokuma tezgâhı miktarı 1856 da sırasıyla, 33.5 milyon iğ, 369 bin tezgâh ve 161 bin beygire yükselmiştir. Aynı sayıda makina 1850 koşullarına göre 175 bin beygir gerektirirdi... anlaşılıyor ki fabrika sistemi hızla gelişiyor; eski dönem hesabıyla beygir gücüne oranla aynı sayıda işçi (hands) istihdam edilirken, makinaya oranla daha az işçi istihdam edilmektedir; buhar makinası, daha fazla makinanın, güç sakınımı ve diğer yöntemlerle çalışmasını mümkün kılıyor, daha fazla miktarda iş, makinaların ve üretim yöntemlerinin gelişmesi makinaların hızının artışı ve diğer nedenlerle gerçekleşiyor. Yeni makinalarla kurulmuş bir fabrika sisteminde, basitleştirilmiş işler sayesinde, yetişkin işçi gereği azalırken, «...sömürülen çocuk (işçilerin) sayısı artmaktadır» (11).

Makinalar daha fazla işçiyi, (Asya ve Avrupa Kıtasında işlerini yok ettikleri bir kenara konulsa bile) bir şekilde yerlerinden ederken, nasıl oluyor da fabrikalardaki işçilerin sayısı, manüfaktür ve el zanaatlarında çalışırken işinden olanların sayısından fazla olmaktadır? Marx bu sorusunu şöyle cevaplandırıyor: «Belli bir endüstride daha çok fabrika kurarak ya da eski fabrikaları genişleterek...» Buradaki varsayım, «toplam sermaye artarken, sermayenin (organik) kompozisyonun, üretim koşulları değişmediği için, aynı kaldığıdır» (12).

Burada, durarak, Marx'ın önemli kavramlarından biri olan sermaye kompozisyonu kavramını belirlemeğe çalışalım. Yine Marx'ın ifadesiyle: «Sermayenin bileşimi iki biçimde anlaşılabilir: *Değer* olarak, sermayenin sabit sermaye (ya da üretim araçlarının değeri) ve değişken sermaye (ya da emek gücünün değeri, toplam ücretler) ye ayrılma oranı ile belirlenir. *Madde* olarak, yani üretim sürecinde işlev görüşü açısından, üretim araçları ve canlı emek gücü olarak ayrılır... Ben, ilkine sermayenin değer bileşimi, ikincisine sermayenin teknik bileşimi diyorum. İkisi arasında çok yakın bir ilişki vardır. Bu ilişkiyi ifade etmek üzere, sermayenin değer bile-

(11) İbid., s. 540-41.

(12) İbid., s. 577-78.

şimine, teknik bileşim tarafından belirlendiği ve teknik bileşimdeki değişmeleri yansıttığı ölçüde *sermayenin organik kompozisyonu* diyorum. Başka türlü nitelemedikçe, sermayenin bileşimine atıf yaptığımda, daima sermayenin organik kompozisyonu anlaşılmalıdır» (13). (İtalikler benim.)

«Ancak, makina kullanımında her gelişme, sermayenin bağlı kısmında, gördüğümüz gibi, bir artışı gerektirir...» diye devam ediyor, Marx; «...diğer hiç bir üretim sisteminde, fabrika sisteminde olduğu gibi, yenileşme (improvement) bu kadar sürekli ve kullanılan sermayenin kompozisyonu bu kadar değişmeye tabi değildir... Makina üretimi genişledikçe... makinanın iş alanına egemen olduğu ilk dönemin, olağan üstü kârlar nedeniyle büyük önemi vardır» (14). «Makinanın ilk yarattığı sonuç artı-değerin içerildiği kitle ürünlerinin çoğalmasıdır» (15).

Makinanın yarattığı büyük hareketlilik diğer üretim dallarında da derece derece etkisini gösterir. Ham maddelerin, yarı mamullerin (16) ve iş araçlarının çoğalması sayısız ürün ve üretim teknolojisinin ortaya çıkmasına neden olur. «Böylece, sosyal üretim dalla-

---

(13) İbid., s. 762.

(14) «Hızlandırılmış birikimin tek kaynağı bu kârlar değildir. bu kârlar, aynı zamanda, sürekli olarak yaratılan ve yeni yatırım alanları arayan ilâve sosyal sermayenin büyük bir parçasını da bu gözde üretim alanına çeker.» (İbid., s. 578.)

(15) İbid., s. 572.

(16) «... büyük ölçekli endüstriye özgün üretimin genel koşulları ortaya çıkar çıkmaz bu üretim biçimi bir esneklik, ani sıçramalarla genişleyen bir kapasite kazanır ki, bunun karşısındaki engeller ancak ham madde temini ve pazar büyüklüğüdür. Diğer yandan, makina, hemen ham madde arzını çoğaltan bir etki yapar. Bunun örneği, çırçırın icadıyla pamuk üretiminin artmasıdır. (Dip notta şu bilgiler var: Hindistan'ın İngiltere'ye 1846 da pamuk ihracı 34.5 milyon libre, 1860 da 204, 1865 de 446 m. libre olmuştur.) Ayrıca, makina ile üretilen malların ucuzluğu, ulaşım ve haberleşmedeki devrimler dış pazarları zaptetmek için gerekli silahları oluşturuyor. Diğer ülkelerin el zanaatları üretimini yıkıntıya uğratarak, makina bu ülkeleri zorla ham madde üreticisi haline koyar. (İbid, s. 579.) XIX. yy. Türkiye'si bu modele çok uyuyor.

rının sayısı artar... yeni iş alanları yaratarak tamamen yeni üretim dalları biçimlenir» (17).

Bu yeni üretim dallarının en önemlisi, kuşkusuz, bugün sermaye malları, üretim malları, daha spesifik olarak makina imalât sektörü, elektrikli, elektriksiz makinalar vb. adlandırılan alt-sektörlerin oluşturduğu ana sektördür. Sermaye malları bir «mal kategorisi» olarak üretimle birlikte vardır. Sermaye malları Ricardo ile iktisat analizine bir eleman, bir makina elemanı biçiminde giriyor. Marx'da ise «toplumun toplam hasılası, dolayısiyle toplam üretim süreci iki büyük departmana ayrılır» (18).

I. Üretim araçları Departmanı: üretim aracı olarak tüketilen (productive consumption) malları ihtiva eder. (P_1)

II. Tüketim araçları Departmanı: sermayedarlara ve işçilere tüketim (personal, non-productive consumption) aracı olarak hizmet eden malları ihtiva eder. (P_2)

Böylece, kapalı ekonomide Gayri Safi Milli Hasıla iki departmanın toplamından oluşmaktadır:

$$P = P_1 + P_2$$

Her iki Departmanda da sosyal sermaye ayrı bölümler halinde mevcuttur. Bu bölümlerdeki sermaye genelde, iki parçadan oluşur:

1. *Değişken sermaye* (variable capital): üretime uygulanan sosyal emek gücünün değeri yani ücretler toplamı.

2. *Sabit* yada değişmeyen (constant) *sermaye:* üretime katılan tüm üretim araçlarının değeri ki, *bağlı* sermaye (fixed capital) yani makinalar, iş aletleri, bina ve tesisler vb. ile *döner sabit* sermayeye (circulating constant capital) yani ham ve yardımcı maddeler, yarı mamul mallar vb. üretim materyaline ayrılır.

---

(17) İngiltere'de 1861 Sayımında tamamen 5 yeni dalda (havagazı, telgrafçılık, buhar gemiciliği, fotoğrafçılık ve demiryolculuk) toplam 94 bin kişinin çalıştığı anlaşılıyor. İbid., s. 573-4.)

(18) K. Marx, Capital 2, Pelican Marx Library, (Çev. D. Fernbach), 1978, s. 471.

Bu noktada, Marx'ın sermaye kategorileri ile kendinden öncekilerin sermaye kategorileri arasındaki farkları ve klâsik sermaye ayrımlarına Marx'ın yaptığı eleştirileri kısaca görebiliriz.

«Ricardo, bağlı (fixed) ve döner (circulating) sermaye arasındaki ayrımı, sadece, değer yasasının istisnalarını, yani ücret hadlerinin fiyatları etkilediği durumları göstermek için getiriyor... Temel karışıklık, aşağıdaki terslikten başlıyor: (Marx, burada Ricardo'dan alıntı yapıyor) (19) «...her toplumda, farklı mesleklerde kullanılan alet, teçhizat, bina ve makinaların çeşitli dayanıklılık dereceleri olduğu gibi bunları üretmek için gereken emek miktarları da farklıdır. Emek satın almak için (to support labour) kullanılan sermaye ile aletlere, makina ve binalara yatırılan sermayenin birbirine oranları da farklı biçimlerde oluşur. Bağlı (fixed) sermayenin dayanıklılık derecesi ile iki tür sermayenin farklı oranlarda bileşmesinin, malları üretmek için gereken emek miktarının daha az veya çok olmasından öte başka bir nedeni vardır: bunların nisbi değerlerindeki değişmeler; yani emeğin değerindeki azalıp çoğalmalar...» «O halde, (Ricardo'ya göre) bağlı sermaye = üretim araçları; döner sermaye = emek satın almak için ayrılan sermaye'dir. Emeği satın alan (ya da emeği üretim sürecinde idame eden, sermaye deyimi, Adam Smith'den alınmış saçma bir ifadedir. Burada, döner (circulating) sermaye, değişken (variable) sermaye ile yani emek gücü satın alımında kullanılan üretken sermaye parçası ile bir araya getirilmiş (aynı kaba konmuştur). Öte yandan, bu karşıtlık-sabit ve değişken-sermayenin değerlenme (valorization) (20) sü-

(19) Burada, Marx'ın Ricardo'dan yaptığı alıntıyı, daha geniş bir biçimde, III. Bölümün bir yerinde (dip not 21) çevirdiğimiz için buraya da aynen aldık. Ayrıca, Marx, kendi alıntısında cümleciklerin yerlerini değiştirdiğinden metnin anlaşılması güçleşiyordu. Daha iyi anlaşılabilmek için bu küçük ilaveyi yapmak zorunda kaldık.

(20) **Değerlenme** (valorization), sermayenin, artı-değer üretimi yoluyla kendi değerini artırma süreci... sermayenin kendini büyütmesi (self-expansion) anlamında değil, çünkü bu kavram maddi olarak değeri yaratan emek sürecinden ve sermayenin genişlemesi için gerekli gerçekleşme (realization) sürecinden soyutlar... Artı-değerin gerçekleşmesi ise, malların, içlerinde bulunan artı-değerin tamamının veya bir kısmının, sahipleri tarafından ele geçirilebileceği bir piyasa fiyatından satışıyla ilgilidir. (Ernest Mandel, **Late Capitalism**, Verso Edition, 1978, Glossary.)

recinden değil fakat dolaşım (circulation) sürecinden türetildiği için (A. Smith'in getirdiği karışıklık) iki yanlış anlama (misconceptions) doğar.»

«Birincisi, bağlı sermayenin dayanıklılık derecesindeki farklar ve sermaye bileşiminin sabit ve değişken sermaye cinsinden değişmelerinin eş-değer sayılmasıdır... İkincisi, dolaşım süreci açısındandır; bir yanda iş araçları = bağlı sermaye, öte yandan iş materyali ve ücretler = akışkan sermaye (fluid capital) vardır. Oysa, emek ve sermayenin değerlenme süreçleri açısından, elimizde, bir yanda üretim araçları (means of production) yani sabit sermaye (iş araçları ve malzemesi), öte yandan emek gücü yani değişken sermaye vardır. Sermayenin kompozisyonu söz konusu oldukta, aynı değerde sabit sermayenin daha fazla iş aracı ve daha az malzeme veya daha çok malzeme ve daha az iş aracından oluşması, her şey, üretim araçları satın almak için kullanılan sermaye ile emek gücü satın almak için kullanılan sermaye arasındaki ilişkiye bağlı olduğundan, hiç önemli değildir. Karşıt olarak, dolaşım süreci açısından... belli değerdeki döner sermayenin iş materyeli ve ücretler arasındaki bölünümü de aynı derecede önemsizdir. Bir bakış açısından, iş materyali, emek gücü satın almakta kullanılan sermaye yerine (bunun karşıtı olarak) iş araçları kategorisi içine konulmaktadır. Öbür bakış açısından ise, emek gücü satın almakta kullanılan sermaye, iş araçları satın almakta kullanılan sermaye yerine (buna karşıt olarak), iş materyali ile birlikte aynı kategori içinde yer almaktadır.»

Bu nedenle, Ricardo'da, iş materyeline (ham maddeler ve yardımcı maddeler) ayrılan sermaye (miktarı) iki yanda da bulunmaz; tamamen yok olur. Bağlı sermaye yanına getirilemez, çünkü dolaşım biçimi (mode of circulation) tamamen, emek gücüne ayrılan sermaye ile uyumludur. Döner sermaye yanına da konulamaz, çünkü bu, Adam Smith'den alınan denklemin reddi olacağı gibi, Ricardo'nun, bağlı ve döner sermaye ile sabit ve değişken sermaye biçimlerindeki antitezler arasındaki yazılarının boşa gitmesine yol açar. Ricardo'nun buna duyarlı olmayan bir akıl yürütme için çok gelişmiş bir işgüdüsü var ve bu yüzden de, sermayenin bu kısmının yok olmasına göz yumuyor» (21).

---

(21) Marx, Capital II, s. 293-95.

Marx'a göre esas «yok edilmek» ya da göz ardı edilmek istenen kavram, Klâsik iktisat aanlizi içinde artı-değer (s)'dir. Her iki Departmanda da artı-değer oluşmakta, sabit sermaye (c) ve değişken sermaye (v), yani emeğin değeri ile birlikte toplam üretime eşit olmaktadır. O halde şu ifadeyi yazabiliriz: (22)

$$c_1 + v_1 + s_1 = P_1$$
$$c_2 + v_2 + s_2 = P_2$$
$$\overline{c + v + s = P}$$

Bu temel denklem, *basit yeniden üretim sürecinde,* ve *genişlemiş yeniden üretım sürecinde,* doğal olarak farklı varsayımlar altında çalışır. Basit yeniden üretim sürecinde (BYÜ) teknik ilerleme yoktur, milli ekonomi gelişmez yani durgundur (23). Bir önceki üretimi tekrarlayan, tüm artı-değerin kapitalist tarafından özel tüketimle yok edildiği (BYÜ), herhalde saf biçimde hiç bir yerde ve aşamada ortaya çıkmamıştır. Ancak,

«Aynı ölçekte, basit yeniden üretim (BYÜ), iki anlamda da bir soyutlama gibi görünüyor: hem genişlemiş ölçekte birikim ya da yeniden üretimin bulunmayışının kapitalist temele yabancı bir varsayım olması dolayısiyle; hem de (burada varsayıldığı gibi), üretimin yapıldığı şartların her yıl mutlak olarak aynı kalmayışı dolayısiyle... Ancak, birikim olduğu sürece basit üretim, bunun bir parçası olarak kaldığı ve birikimde gerçek bir faktör olduğu için bizatihi incelenmelidir» (24).

Basit yeniden üretim (BYÜ) şemasını aşağıdaki girdi-çıktı tablosu yardımı ile gösterebiliriz:

$$c_1 + v_1 + s_1 = P_1 \qquad (1)$$
$$c_2 + v_2 + s_2 = P_2 \qquad (2)$$

---

(22) Bu bölümdeki cebirsel ifade ve manipülasyonlar için Oskar Lange, **Theory of Reproduction and Accumulation**, Pergamon-PWN, 1977, 1. ve 2. Bölümler, başta olmak üzere, Capital II.'nin 20 ve 21. Bölümlerinden ve konuyla ilgili diğer yapıtlardan yararlanılmıştır.

(23) Lange, Op. Cit., s. 3, Ayrıca daraltılmış (contracted) yeniden üretim'den sözediyor.

(24) Capital II. s., 470-71.

Bu temel denklemlerde c,v,s simgeleri sırasıyla kullanılıp tüketilen üretim araçlarının değerini (sabit sermaye), değişken sermayeyi (emek) ve artı-değeri göstermekte, P ürünün toplam değerini ya da bu ürüne yapılan toplam harcamayı simgelemektedir; 1 ve 2 dip sayıları üretimin yapıldığı departmanı (sırasıyle, üretim araçları ve tüketim araçları üreten deparumanları), ifade etmektedir. Üretim sürecinde kullanılan üretim araçları değeri, her iki departmanın toplam kullanımı olarak $c_1 + c_2$; üretim araçları Departmanı I de üretileceği için, bu departman içindeki değer bileşenleri olarak : $c_1 + v_1 + s_1$ dir.

$$c_1 + c_2 = c_1 + v_1 + s_1 \qquad (3)$$

$$c_2 = v_1 + s_1 \quad \text{olduğundan} \qquad (4)$$

(3) ve (4) denklemleri, basit yeniden üretimin sektörler-arası akım denge koşuludur. Denge, Departman I'in artı-değer ve değişken sermaye değerleri, Departman II nin bağlı sermayesine eşit olduğu zaman saptanır.

Her iki departmanda yaratılmış gelirler kişisel tüketimde kullanılacağından,

$$P_2 = c_2 + v_2 + s_2 = v_1 + s_1 + v_2 + s_2 \qquad (5)$$

bağıntısı da formüle edilebilir. Ancak, kolayca izleneceği gibi, (5) eşitliği diğerlerinden bağımsız olmayıp, basitleştirmelerden sonra (4) e dönüşür.

Genişletilmiş yeniden üretim (GYÜ) üretim sürecinin giderek artan biçimde yenilenmesi olgusudur ki, kapitalist ya da sosyalist ekonominin gerçeğini yansıtır. BYÜ'den çıkış yolu, toplam artı-değerin sosyal sermayeye, ek üretici kapasiteye dönüştürülmesidir. Para biçiminde birikmiş artı-değer yeni üretim araçları, yeni işçiler ve döner sermaye sağlayacak, her dönemde üretim ve tüketim malları bir önceki döneme göre artmış olacaktır.

BYÜ formülasyonu içinde kalırsak, $c_2 = v_1 + s_1$ biçimindeki BYÜ denge koşulunun, üretimin genişlemesi için

$$v_1 + s_1 > c_2 \qquad (6)$$

olması gerekir.

$$v_1 + s_1 - c_2 > 0 \qquad (7)$$

farkı, departmanlardan birine ya da her ikisine birden yatırılmalıdır. Bu artık, yenileme gereklerinin ötesinde, üretim araçlarındaki net arz artışı, teknik anlamda üretim araçlarının birikimidir.

Birikim olayının ayrıntısına girildiğinde, (s) artı-değerinin sabit sermayeyi artırma, ek değişken sermaye satın alma ve tüketim için kullanılan kısımları s_c, s_v, s_o ile gösterildiği zaman iki departman için:

$$c_1 + v_1 + s_{1c} + s_{1v} + s_{1o} = P_1 \quad (8)$$
$$c_2 + v_2 + s_{2c} + S_{2v} + s_{2o} = P_2 \quad (9)$$

eşitlikleri yazılabilir.

Daha önceki açıklamalara paralel olarak, sermaye malları üreten sektörün üretim değeri kullanım ve değer bileşenleri toplamı olarak yazılıp eşitlendiğinde

$$c_1 + c_2 + s_{1c} + s_{2c} = c_1 + v_1 + s_{1c} + s_{1v} + s_{1o} \quad (10)$$
$$c_2 + s_{2c} = v_1 + s_{1v} + {}_{1o} \quad (11)$$

denklemi, genişletilmiş yeniden üretimin akım denge koşulu olarak bulunur. Denge açısından belirli bir departmanda elde edilen s_c değerinin hangi departmana yatırıldığı sorusu önemli değildir.

$$s_{1c} = s_{1c/1} + s_{1c/2} \quad (12)$$
$$s_{2c} = s_{2c/1} + s_{2c/2} \quad (13)$$

gibi, toplama koşullarını sağlayan herhangi bir ayrım düşünülebilir. Ancak, birikimin hangi departmanda realize edildiği sorusu, denge için önemlidir. «Başka bir deyişle, Departman, I., aynı anda hem birikim yapıp hem de artı-ürünü tüketemez... Departman II, aksine, gerçek birikimle birlikte oluşan yeni (para) sermaye teşkili için tamamen kârsız bir alandır» (25).

Genişletilmiş yeniden üretimin denge koşulları, girdi ve birikim katsayıları yardımı ile de ifade edilebilir. a_{1c} ve a_{1v} katsayıları

---

(25) Marx, Capital II., s. 583. Teorik «güzelliğine» karşın, pratikte sektörleri, ekonominin tümü için, baştan sona, «yatırım malları-tüketim malları» olarak ikiye ayırmak önemli sorunlar yaratmıştır. İlk sosyalist plân denemesine giren Sovyetlerde, G.A. Feldman'ın modelini kurarken (1928) karşılaştığı güçlükler ve iki sektörlü modeli konusunda Bkz. Evsey Domar, **Essays in the Theory of Economic Growth**, Oxford Üniversitiy Press, 1957, içindeki «A Soviet Model of Growth» başlıklı deneme, s. 223 ve ilerisi.

sırasiyle Departman I'de üretim için kullanılan sabit ve değişken sermaye değerlerinin üretim değerine oranını göstersin.

Tanım gereği $a_{1c} = \frac{c_1}{P_1}$, $a_{1v} = \frac{v_1}{P_1}$

$$a_{2c} = \frac{c_2}{P_2}, \quad a_{2v} = \frac{v_2}{P_2} \tag{14}$$

olduğundan, bu ilişkiler (8) ve (9) da yerine konduğunda

$$a_{1c} P_1 + a_{1v} P_1 + s_{1c} + s_{1v} + s_{10} = P_1 \tag{15}$$

$$a_{2c} P_2 + a_{2v} P_2 + s_{2c} + s_{2v} + s_{20} = P_2 \tag{16}$$

elde edilecektir. Öte yandan birikim katsayıları

$$b_{1c} = \frac{s_{1c}}{P_1}, \quad b_{1v} = \frac{s_{1v}}{P_1}, \quad b_{10} = \frac{s_{10}}{P_1}$$

$$b_{2c} = \frac{s_{2c}}{P_2}, \quad b_{2v} = \frac{s_{2v}}{P_2}, \quad b_{20} = \frac{s_{20}}{P_2} \tag{17}$$

ile simgeleştirildiğinde, genişletilmiş yeniden üretimin akım denge koşulu için bu katsayılar kullanılarak aşağıdaki sonuca varılır:

$$(a_{2c} + b_{2c}) P_2 = (a_{1v} + b_{1v} + b_{10}) P_1 \tag{18}$$

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{a_{2c} + b_{2c}}{a_{1v} + b_{1v} + b_{10}} \tag{19}$$

Bu son bağıntının irdelenmesi, genişletilmiş yeniden üretimde departmanların eşit ya da farklı oranda gelişmelerini belirleyen unsurları ortaya koyar. Gerçekten, bu genişleme sürecinde hangi departmanın daha hızlı gelişeceği (ya da gelişmesi gerektiği) önemlidir. Departman I'in üretim değerinin Departman II'nin üretim değerine oranı (P_1/P_2), Departman I, Departman II den daha hızlı büyürse artar.

Üretim araçlarının *girdi katsayılarının* artışı (modern literatürde sermaye-yoğun teknik ilerleme tipi) P_1 üretimini P_2 den daha

hızlı artıracaktır. Eğer, teknik ilerleme sermaye-sakıngan (emek-yoğun) tipte ise P_1/P_2 oranı azalacaktır.

Bunun hangi koşullarda gerçekleşeceğini inceleyelim. (19) bağıntısı, (15) ve (16) den elde edilen

$$a_{1v} + a_{1c} + b_{1c} + b_{1v} + b_{1v} = 1 \qquad (20)$$

denkliği yardımıyla

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{a_{2c} + b_{2c}}{1 - a_{1c} - b_{1c}} \qquad (21)$$

ye dönüştürülebilir. O halde,

Bir) Sabit sermaye katsayıları büyüdükçe yani sermaye yoğun teknolojik gelişme gerçekleştikçe (a_{2c} ve a_{1c} arttıkça);

İki) Üretim araçları satınalımında kullanılan birikim payı arttıkça (yani (b_{2c} ve b_{1c} arttıkça), (P_1/P_2) oranı artar ve sermaye malları üreten departmanın göreli payı büyür (26).

---

(26) Marxgil analizde önemli bir katsayı da artı ürünün (s) toplam üretime oranını belirleyen orandır (a_s) :

$$a_s = \frac{s}{p}$$

Bu tanımlardan her katsayının, bir birim üretim için 1 den küçük ve pozitif değer taşıdığı anlaşılır. Dolayısıyle,

$a_c + a_v + a_s = 1$ dir.

Sermayenin devir süresini gösteren kavram (Capital II, s. 236) sabit sermaye için şu ifadeyi veriyor: dönem, zaman süresi (t), bunun tersi yani **yenileme hızı** (rate of replacement) : ($u = 1/t$) ise herhangi bir üretime ayrılmış sabit sermaye için (K)

$$c = K.u = K \frac{1}{t} \text{ ya da } K = c.t$$

Üretime ayrılan değişken sermaye miktarı (Z) ise sermaye devir süresi (o) ile yıllık ücret fonunun çarpımı olarak $Z = v.o$ dur.

$$\text{Sermayenin organik kompozisyonu} = \frac{K}{Z} = \frac{ct}{vo} = k\frac{t}{o}$$

Kapitalist bir ekonomide departmanlar ve departmanlar içindeki sektör ve üretim dalları arasındaki sermaye akışını kâr haddindeki farklılıklar belirler. Sosyalist bir ekonomide kaynak dağılımına merkezi plânlama karar verir.

Böylece, hangi departmanın daha hızlı büyüyeceğine Plan mekanizması karar vermiş olur. Sosyalist planlama uygulamasının, genelde, yatırım malları sektörüne öncelik ve ağırlık verdiği gözlenmektedir. Yatırım malları üretimi, imalatta ileri teknoloji gerektirdiğinden sosyalist planlama sürecinde, teknoloji üretimi ve

---

ancak, t=o ise girdilerin organik kompozisyonu (k), formel ifadesiyle ($k = c/v$) ye eşit olmaktadır: $K/Z = c/v$

Tekrar, üretim araçları girdi katsayısına dönerek, her departman için bu katsayıları yukarıdaki yeni bağlantılara göre yazarsak:

Departman. I. için $a_{1c} = \frac{c_1}{P_1} = \frac{k_1 u_1}{P_1}$

Departman II. için $a_{2c} \frac{c_2}{P_2} = \frac{k_2 u_2}{P_2}$

Buradan her departmanın sabit sermayesi için,

$c_1 = a_{1c} P_1$ ve $c_2 = a_{2c} P_2$ eşitlikleri ile yine aynı şekilde hesaplanan emek girdi katsayılarından yararlanarak değişken sermaye için $v_1 = a_{1v} P_1$ ve $v_2 = a_{2v} P_2$ eşitlikleri yazılabilir.

Artı-ürün katsayısı da (a_s) benzer şekilde hesaplanır.

Tüm ekonomi için girdilerin organik kompozisyonu (k) ve artı-ürün haddi (rate of surplus product) (m) şöyle yazılabilir:

$$k = \frac{c}{v} = \frac{a_c P}{a_v P} = \frac{a_c}{a_v} \qquad a_s = m\, a_v$$

$$m = \frac{s}{v} = \frac{a_s P}{a_v P} = \frac{a_s}{a_v} \qquad a_c = k\, a_v$$

Sermayenin belli bir organik kompozisyonunda sabit ve değişken sermaye yenileme katsayıları arttığında P_1/P_2 organı da artar.

Bu konuda, derinlemesine bir inceleme için Bkz. Yılmaz Akyüz, **Sermaye, Bölüşüm, Büyüme**, SBF Yayınları, 1977, içinde Kesim 4-3 «Marx: Kapitalizmin Dinamiği ve İçsel Çelişkiler», s. 66-84.

teknoloji transferi biçimindeki (ama esas olarak teknoloji üretimi biçimindeki) teknoloji birikimi büyük ağırlık kazanmaktadır. Teknoloji, sosyalist bir toplum kurmanın ve iktisadi kalkınmanın motoru olarak, sosyalist planlarda ayrı bir yer alır.

Kuşkusuz, Marxist büyüme modeli ve buna dayalı plânlama teknikleri bu çalışmanın çerçevesi dışında kalmaktadır. Belirlemek istediğimiz, XIX. yüzyıl ortalarında yatırım malları grubunun ekonominin sürükleyici sektörü haline gelmiş olduğudur.

Marx, bu gelişmeyi, zamanında en iyi anlayan ve teorik çerçeveye sokan düşünür olmaktadır. Dönemin diğer iktisatçıları yatırım mallarının ayrı bir kategori olduğunu ve kapitalist gelişme dinamiği içinde kritik bir rol oynadığının pek farkında değilken ya da bu olguyu vurgulamazken (27), Marx, sermayenin organik kompozisyonun kavramını ve emek-değer kuramı ile tutarlı rafine sermaye kategorilerini kullanarak, birim emek için ayrılan sabit sermaye miktarının ve özellikle bu sermaye içindeki makina-teçhizat biçiminde bulunan bağlı sermayenin zaman içinde artacağını öngörmekte, bu gelişmenin nedenlerini ve giderek kapitalist sistemin çöküşüne varan sonuçlarını doğrulukla tahlil etmektedir.

Kapitalist gelişmenin tipik süreci, tüketim mallarından, ara ve yatırım mallarına doğrudur. Ancak, bu süreç çok uzun ve her zaman da yatırım malları üretimi aşamasına varmayan bir gelişme yolu olduğundan (kapitalizme özgü eşitsiz ve haksız birikim niteliği bir yana bırakılsa bile), sosyalist planlama, süreci tersine çevirmeyi amaçlıyor,

Endüstri Devriminin ilk aşamasında sürükleyici sektör tekstil sektörüdür. Bir başka deyişle, tüketim malları sektörü ekonomiyi sürüklemektedir. Fakat, İngiltere «merkez» olarak başlayan sanayileşme, bu birinci aşamada hızla gelişip, yatırım malları sektörlerine doğru, kapsamlı biçimde yayıldı.

---

(27) Marx'ın kuşağından, İngiliz ekonomi politiğinin önde gelen siması J. S. Mill, temel eserinde, «...toplam sermayenin en büyük kısmının değişken (ya da işletme=working capital) sermayeden oluştuğu...» nu belirtiyor kl, bu dönem, İngiltere'de fabrikaların ve sermaye teçhizatının hızla geliştiği ve toplam sermaye birikimi içinde büyük önem kazandığı aşamadır. (Blaug, **Economic Theory in Retrospect**, s. 173.)

İngiltere'deki sermaye birikimi buna imkân verdiği gibi, bir başka anlamda da üretim malları gibi «sermaye-yoğun» bir alana yatırımı gerekli kılıyordu. Yıllık yatırılabilir gelir fazlasının (investible surplus) 60 milyon £ olduğu (28) 1840 lı yıllarda, İngiltere'nin Gayri safi milli geliri 450-500 milyon £ (cari fiyatlarla) civarındadır (29). Bu ülkenin 1855-70 arasında, yılda, ortalama 29 milyon £ ölçeğinde bir dış yatırım yaptığı ve 1873 yılında dış âlemden alacaklarının ve dış yatırımlarının toplamının 1000 milyon £ na ulaştığı da göz önünde tutulmalıdır (30).

Yatırımlar, özellikle alt yapı niteliğinde olanlar, sermaye birikiminin hızlanmasında önemli bir etkendir. Bunun tipik örneği demiryollarıdır. Bu ağır sanayiin gerektirdiği büyük demir-çelik talebi yanında pek çok yan sanayi ve hepsinin ötesinde düzenli kitle ulaşımı ile ticaretin (diğer sektör ürünlerinin talebinin) büyük boyutlara vardığı gözlenmektedir. Böylece, farklı derecelerde olmakla birlikte, tüm sektörlerde faaliyetin arttığı ve sermaye birikiminin hızlandığı anlaşılmaktadır.

Üretimi genişletmek, sermaye birikimini, yatırılabilir artığı artırmakla mümkündür. Bu çok genel bir doğru. Ancak, üretimi aynı malları, aynı biçimde üreterek artırmanın bir sınırı vardır. Yeni mallar ve hizmetler (ürün teknolojileri ile, eski malların başka yöntemlerle ve kitlevi üretimi (üretim teknolojileri) ve daha nitelikli ürünler) için, yeni teknolojiler, genişlemenin fizik koşullarını oluşturmaktadır.

Bir başka şekilde söylenirse, üretimi geliştirmek için teknoloji üretmek gerekecektir. Ancak, üretim sistemleri, kapitalizmin sınai kapitalizme geçiş sürecine paralel olarak nasıl manüfaktürden fabrika sistemine dönüşmüşse, *teknoloji üretimi* de örgütlü ve sistemli bir hale gelmiştir. Bu gelişim, aynı zamanda bilimlerin, özellikle de uygulamalı bilimlerin ve mühendisliğin yeni dallar halinde ortaya çıkması ve bu yeni dalların, eski disiplinlerle birlikte

---

(28) Hobsbawn, **Age of Revolution**, s. 65.

(29) **The Fontana Economic History of Europe**, Vol 4 (a), (Ed. C. Cipolla), 1977, s. 808 (Tablo 1—A.B) Kesin değerler şöyledir: 1841 yılı: 452 milyon £; 1851 yılı : 523 milyon £

(30) Hobsbawn, **Industry and Empire**, s. 139.

ekonominin gelişmesine paralel örgütlenmesi biçimindedir. Marx, bilim-üretim-toplumsal yapı arasındaki ilişikleri ilk kez analitik olarak iktisat bilimine sokan ve bu dinamikleri araştıran düşünürdür. «Mekanik bilimindeki önemli gelişmeler ve pratik deneyim birikiminden sonradır ki, bir makinanın biçimi tamamen mekanik ilkelere göre tasarlanmış ve makina içinden çıktığı geleneksel alet formundan kurtulmuştur» (31).

Fakat, hemen bir nokta üzerinde önemle durulmalıdır. Gerek bilimler gerekse uygulamalı bilimler ve mühendislik (32) toplumun üretici güçlerinden bağımsız, bir takım kişisel çaba ve üstün yeteneklerin, tarih içindeki tesadüflerle ortaya çıkması ile açıklanacak bir gelişme dinamiği ortaya koymamaktadır.

Bu konuyu I. Bölümde ele almıştık. Olay, üretici güçlerin önemli bir artık yaratacak ölçüde gelişmesi ve entellektüel faaliyeti mümkün kılmasıdır. Bu durumda, toplumun üretici güçleri, ba-

---

(31) Capital I. s. 505.

(32) İlk mühendis (engineer) ünvanını askerlerin taşıdığı ve savaş araçları (engines of war) yapmak, kurmak ve kullanmak yanında bunları taşıyacak yollar ve köprüler inşa etmekle görevli oldukları anlaşılıyor. XVIII. yüzyıl ortalarında, yol ve köprü yapan siviller kendilerine (civil engineer) diyerek asker mühendislerden ayırdılar. Böylece, mimarlardan da ayrılmış ve ilk inşaat mühendisi prototipini ortaya koymuş oldular. Bugün Anglo-saxon ülkelerinde inşaat mühendisi terimi «civil engineer» dir. İlk defa, 1828 de Londra'da kurulan İnşaat Mühendisleri Kurumu (Instutition of Civil Engineers) bu mesleği hemen bu günkü kapsamı artı makina mühendisliği kapsamında tanımlıyor. Makina mühendislerinin ayrı bir kategori haline gelmesi ve diğer mühendislik dallarının ortaya çıkışı XIX. yy. ortalarıdır. Mühendisliğin Türkiye'ye girişi de XVIII. yy. da (1796) Mühendishanei Berri Hümâyûn'un kuruluşu ile olmuştur. Bu «fenni» topçu okulunda öğretimin ağırlığı, topçuluğun esasını oluşturan trigonometriye verildiğinden, buradan çıkanların alaydan yetişme subaylardan ayrılması için mühendis (geometrici, matematikçi) terimi kullanılmıştır. Batıdaki gelişme çizgisine benzer şekilde sivil mühendislik dalları da ülkemize girdikçe, bu yeni mesleklere de genelde mühendis sıfatı verilmiştir.

zı kimseleri, doğrudan üretim faaliyetinden ayırıp, belli bir artığı tüketmelerine yani bu kimselerin kendi yaşamları için herhangi bir iktisadi faaliyete doğrudan katılmalarına gerek bırakmayacak ölçüde gelişmiş olmalıdır. Köleci şehir-devletlerinde yönetici sınıfın yanında ve içinde olan rahipler zümresi ve kâtipler toplumun entellektüel gücünü oluşturuyorlardı. Ortaçağlarda, feodal beylerin yanısıra Kilise artı-değerden pay alarak, Saray (Court) ile birlikte toplumun üst yapı faaliyetlerini, bu arada sanat ve kültür (daha çok saray tarafında) eğitim ve bilim (daha çok Kilise tarafında) hayatını sürdürüyordu. Burjuvazinin (Kapitalizm) yeşermesiyle, bilim ve eğitim daha geniş tabana yayılacak, kendi alanında ilerleyebilmek için (araştırma ve geliştirme faaliyetleri) bilim adamları, toplumdan daha büyük fonlar talep edebilecektir. XIX. yüzyıl ikinci yarısından sonra kapitalist yapıdaki toplumlar, bu fonları giderek artan biçimde bilim ve eğitim sektörü emrine vermekten kaçınmayacaklardır. Çünkü, bu bir yatırım niteliğindedir, yerinde, zamanında ve kendi özel kurallarına göre gerçekleştirilirse yeni kârların, yeni birikimlerin ve pazarların kaynağını oluşturur. «Sermaye bilimi hizmetine soktuğunda... bordroya giren bilimin yardımıyla inatçı emeğe baş eğdirdi... fiziko-mekanik bilimler fakirleri ezmek için zengin kapitaliste kendisini kiralamakla suçlanmıştır» (33).

Zengin kapitalist sadece, fiziko-mekanik bilimleri emrine almadı. Kendi kârını ve birikimini arttıracak tüm bilimleri emrine aldı ve bu gelişme dinamiği içinde bir çok yeni bilimin ortaya çıkmasına neden oldu. Bir başka şekilde de, yeni bazı üretim dalları için yeni bilim dalları gerektiğini kanıtladı. *Bilime-dayalı üretimle, üretime dayalı bilimlerin* çıkışı, bu nedenlerle, kapitalist gelişmenin üst noktasında, sermaye birikiminin çok hızlandığı bir aşamaya raslamaktadır.

(33) Marx Capital I., s. 564.

BÖLÜM V.

BİLİME-DAYALI ÜRETİMLE, ÜRETİME-DAYANMAYAN İKTİSAT BİLİMİNİN GELİŞMESİ

Ancak, Marx'dan sonra, üretime-dayalı bilimler arasında, iktisat bilimini görmek pek kolay değildir. Marjinal okulun kurucularından Stanley Jevons, 1871 de, «...iktisadı, zevk ve acının bir hesaplaması (calculus) olarak gördüğünü ve hemen hemen kendinden önceki düşüncelerden bağımsız olarak kurduğunu...» söylemektedir (1). Doğrusunu söylemek gerekirse, Marjinalcilerin, Smith-Ricardo-Marx çizgisindeki Politik İktisattan bağımsız olarak mı geliştikleri yoksa bu çizgiyi kırmak veya saptırmak mı istedikleri halâ tartışmalıdır (2). Yalnız, kapitalistin giderek üretim sürecine yabancılaştığı, üretimin (fabrika ya da işletmedeki doğrudan üretimin), yine ücretli bir idareci ya da vekilin kontroluna verildiği, kapitalist, girişimci, rantiye ve işletmecinin birbirinden ayrı kimselere dönüştüğü önemli bir gözlemdir. Kapitalistler tek tek üretim birimleri yerine artık, milli ekonominin üst yapısındaki kilit karar mekanizmalarını kontrol etmekte, stratejik kararları ve kuralları belirlemektedir. En azından İngiltere'de tarım kapitalisti, sanayi kapitalisti çekişmesi bir çözüme ulaşmış, temelde sermaye-işçi sınıfı çelişkisi tarihteki yerini almıştır. Aslında «sermaye ile ücretli iş gücü arasındaki mücadele sermaye ilişkisinin varlığı ile birlikte başlar» (3). XIX. yüzyıl ortasındaki sermaye-emek çelişkisi bütün boyutlarıyla klâsik biçimini aldığı için vurgulanmağa değer. Tüm ekonomiyi ve devleti kontrol eden sermayenin milli eği-

---

(1) S. Jevons, **The Theory of Political Economy**, (1871), Pelican Classics 1970, s. 44 (Yazarın önsözünden),

(2) Blaug, *Op. Cit., s. 279-83, tartışmaları özetlemektedir.*

(3) Marx, Capital I., s. 553.

tim sistemini ve araştırma faaliyetlerini de, çok yüksek bir düzeyde, kendi kâr ve üretim amaçları için yönlendirmesi oldukça kolaydır. Diğer bilimler arasında bir bilim olan iktisadın da bu yönlendirme içinde kalması doğaldır.

Neoklasik iktisatta kapitalistin değil de tüketicinin önemli rol oynaması sebebsiz değildir. Makro düzeyde üretim olayı, bir anlamda sermaye-emek ilişkisini, gelir dağılımını üstelemek, açıklamak demektir. Olayları, sorunları ve kavramları ayrı ayrı alıp, mikro düzeyde açıklamak, (üretici ve firmanın içsel dinamiğini tarihten ve toplumun öznel ve nesnel gelişmesinden soyutlayarak, matematiksel biçimde ifade etmek) (4) klâsik iktisadın temel sorununun, en azından hatırlanmamasını sağlayacaktır.

«Marjinal Devrim», entellektüel ilgiyi ve özellikle iktisat bilimini ekonominin temel sorununa yabancılaştırma sürecine girip «merkezi meseleyi», marjinal faydada yoğunlaştırırken, «üretim bilimleri» kontrollu biçimde gelişme hızlarını ve temerküzü artırmaktadırlar. Böylece, iktisat da bir işletme bilimi, mikro düzeyde bir «kâr tekniği» haline dönüşmeğe balşadı. İktisadın geleneksel, temel-makro çizgisi, 1930 larda, Kapitalizmin Büyük Bunalımından sonra tekrar ortaya çıkacak, makro-mikro ayrımının ötesinde, «işletme iktisadı», «yönetim ve davranış bilimleri», «plânlama teknikleri» vb. yan-iktisat dalları akademik biçimlerine kavuşacaklardır.

Psikoloji ve grup sosyolojisinden hareket eden 1870 lerin yeni moda iktisat teorisi gelişimini bir yana bırakırsak, üretim bilimleri, başlıca üç temel alanda büyük gelişme gösterdiler. Bunlardan biri, daha çok fiziğin çeşitli dallarındaki gelişmelerle, makina mühendisliğinin ortaya konmuş kuralları ve çizim tekniklerinin *uygulamalı matematikle* desteklenerek, XIX. yüzyıl da içten patlamalı motorlar ve elektrik sektörünün doğumuna varan sonuçlarıyla *fiziko-mekanik* bilimlerdir ki, Endüstri Devriminin teknolojik çerçevesini oluşturan mekanik icatlar ve buhar enerjisi bazından hareket ederek modern tarihin üretim yapısına katılmakta-

---

(4) «I hava endeavoured to arrive at accurate quantitative notions cencerning utility, value, labour, capital... of mathematical analysis and expression» Jevons, Op., cit. s. 44

dır. Diğeri, içine metallürjiyi de alan *fiziko-kimya* alanıdır. Inorganik kimyadaki 2-3 yüzyıllık gelişmelerin ağır kimya sanayiine ve proses mühendisliğine dönüştüğü, insanın ilk çağlardan beri bildiği metallürjinin bu bilgilerle aşırı verimliliğe ulaştığı bu alanda, diğer alanlarda da olduğu gibi öteki alanlarla etkileşimlerin ilk verimli, bilimsel sonuçları alınmaktadır. Örneğin, 1886 da elektrolizle alüminyum üretimi; organik-sentetik malların üretimi. İlk örnek, elektrik sektörü ile kimyanın etkileşimine aittir. Tarım, eczacılık, gıda sanayii ve organik kimyayı da kapsayan *biyo-kimya* alanı da diğer iki alanla yakın bir etkileşim aralığındadır.

Bu ayrım, XIX. yüzyılda (özellikle ikinci yarısında) fabrika sistemine dayanan üretim faaliyetlerinin ilişkide oldukları ya da dayandıkları ana bilim dallarına göre yapılmıştır. Kuşkusuz, XX. yüzyılda tablo oldukça değişecek ve özellikle bu yüzyılın yine ikinci yarısından sonra bazılarına göre sektörel, bazılarına göre tüm ekonomi bazında yeni teknolojik devrimler görülecektir. Örneğin elektronik devrimi, nükleer enerji, haberleşme ve ulaşım devrimi gibi.

Yine de, XX. yüzyıldaki hızlı gelişmelerin, modern üretimdeki bu genel ayrımı kökünden değiştirecek nitelikte olduğu söylenemez; belki bilim-üretim sistemlerinde bağınlaşmanın artığı ileri sürülebilir.

Teknik olarak, fabrika sistemi fiziko-mekanik bilimlerin gelişmesinin bir sonucudur. Makinalar, otomatik makinalar ve otomatik makina ya da fabrika sistemleri... Otomasyon denilen süreç budur. Her makina ve sistem daha az emekle, daha çok ve çeşitli iş yaptığı ölçüde, kendinden öncekine ya da başkasına göre bir derece daha otomatiktir. «Otomasyon, bütün duyarlama, düşünme ve karar verme ögelerini birleştiren insanın uzantısı (extention of man) dır» (5). Bu yaklaşım, her ne kadar, tekniğin çok daha ilerlediği ve Bilgisayarı (computer=Bence, elektronik beyin en doğru terim, ama bu terim yaygınlaştı), ortaya çıkardığı bir zamanın, sibernetik (cybernetic) üretim-kontrol sistemine uyarlanabilirse de, nihai amaç olarak insanı, en üst üretim düzeyinde ikâme eden yo-

(5) Leon Bagrit, **The Age of Automotion**, Pelican, 1966, s. 13.

lu gösterdiği için, kuramsal olarak XIX. yüzyıl otomasyonu için de geçerlidir.

Daha önce, teknolojiyi ürün ve üretim teknolojileri olarak ikiye ayırmıştık. (Ham maddeler ve enerjiyi ikâme eden teknolojileri ayrı iki gruba koyan modern yazarların bu ayrımı da yine ikili gruplamayı bozmuyor) (6). Ürünler, genel iktisadın kategorileri içinde tüketim malları, ara mallar ve üretim malları (sermaye malları) olarak ayrılır. Tüketim mallarının dayanıklı ve dayanıksız tüketim malları olarak ayrılması XX. yüzyıl iktisadının, daha doğrusu üretiminin getirdiği bir olgudur. Çünkü dayanıklı mallar, Endüstri Devrimi başında çoğunlukla üretim mallarıdır: makinalar, aletler, teçhizat ve her zaman tüketim malı sayılan silah ve harp gereçleri. Üretkenlik ve gelir öyle bir ölçekte gelişmeliydi ki, bazı makinalar ve gereçler düz tüketicinin (hane halkının) hizmetine girmeliydi.

Dayanıklı tüketim mallarının ilk örneği *dikiş makinası* sayılabilir. İlk yarattığı etki bakımından el dokuma tezgâhı ya da iplik eğirme makinasının Endüstri Devrimi öncesi yarattığı ilişkileri *anımsatıyordu.* Dikiş makinası alabilen pek çok kimse (ki, makinanın fiyatı, kısa zamanda büyük bir çoğunluk tarafından alınabilecek düzeye düşmüştü,) evinde ya da işyerinde piyasa için her türlü giyim eşyası üretebilirdi. Böylece, ev endüstrisine bir şekilde dönülebilirdi. Gerçekte, kendi (hane halkı) ihtiyaçları dışında, pek çok kimsenin başkaları için üretime geçtiği görüldü. (Bu olgu, bu gün de bazı kesimler mahalle terzisi biçiminde sürmüyor mu?) Ancak, makina sahibi olan herkesin, hemen, «satılabilir» mallar üretmesi olanaksızdı. Çünkü, bir giyim eşyası üretmek için çok daha başka teknik bilgilere gerek vardı, sadece, bazı basit nitelikte giysiler ve eşyalar üretilebilirdi. Bu küçük üreticiler, halâ lonca sistemi içinde kalmağa devam eden terziler ve benzeri esnafa rakip sayılamazdı. Üstelik, kısa zamanda, terziler de bu makinalardan edindiler. Makina, olsa olsa, meslektekilerin sayısını çoğaltıp, giderek zayıflamakta olan meslek loncalarına son darbeyi vuracaktı. Dikiş makinası bir yandan da üretim sürecini kısaltıp, daha az emek-yoğun duruma getirmişti.

Dikiş makinası, el dokuma tezgâhı gibi, üretimi küçük noktalarda «lokalize» etmedi; kumaş ve iplik tüketiminin bu küçük nok-

(6) C. Freeman, Economics of Industrial Innovation, Penguin, 1974, s. 37.

talarda daha fazla yoğunlaşmasını sağladı. Tekstil sektörünün (kumaş üretimi) vardığı üretim düzeyinde, bu ürünlerin nihaî tüketim mallarına daha büyük ölçeklerle dönüştürülmesi kaçınılamazdı. Bu bakımdan, profesyonel ve amatör tüm terzilerin üretim kapasitelerini birden bire çok fazla artıran bu mekanik icadın, tekstil üretiminin en yüksek düzeye vardığı bir aşamada, XIX. yüzyıl ortalarında ortaya çıkmasının objektif ekonomik koşulu burada aranmalıdır. Böylece, dikiş makinası, tekstilde pek çok bunalımı önlemiş ya da yavaşlatmış olmalıdır. Bir anlamda, tüketimin yapılmasını sağlayan-artıran niteliği nedeniyle «tamamlayıcı» bir mal sayılmalıdır. Bu niteliğiyle de dayanıklı tüketim malı kategorisine girdi.

Üretim malı kategorisi içinde dikiş makinası, daha bir çok gelişmiş ve farklı işler yapan endüstriyel çeşitleriyle, bir el zanaatı olan terziliği (ve ayakkabıcılığı), önce atölye (manüfaktür), giderek de fabrika sistemine (konfeksiyon endüstrisi) varacak bir gelişme sürecine soktu. Makina, terzinin tüm işlemlerini süratle yaparken, dikim işini basitleştiren, sadeleştiren ve kolaylaştıran bir işlev görüp, standartların ve her an değişmesine rağmen standart modaların (konfeksiyon modalar ve son zamanlardaki *blue jean* giysiler gibi) yaratılmasına da neden olmuştur.

Dikiş makinası kütlesel üretim sürecine geçmiş olan endüstriyel kapitalizmin, bir başka deyişle de fabrika sisteminin ve fizikomekanik bilimlerin ortak bir sonucudur. Fabrika sistemi, bilindiği gibi kütle üretiminin gerekli koşuludur. Bu sistemde insanın yerini mümkün olduğu kadar makinalar almış, mekanik enerji, tüm hareketlerin kaynağını oluşturmuş, manüfaktürdeki işçiler ya da ustalar arası teknik iş bölümü (A. Smith'in ünlü iğne fabrikası) makinalar arası bir iş bölümüne dönüşmüştür. Emek, fabrika tabanında, otomasyon derecesine göre, üretimin denetim, gözetim ve makinaların bakımı; fabrikanın dışında da, bu fabrikanın daha çok geliştirilmesi, yeni makinalar, yeni ürünler ortaya koymak (Araştırma ve geliştirme faaliyeti) ve üretim sürecinde ortaya çıkan sorunları çözmekle meşgul oluyordu.

Dayanıksız bir tüketim malının (diyelim bir pamuklu kumaş veya iplik), fabrika sistemi içinde üretiminin teknik şeması Endüstri Devriminin başlangıç aşamasında ortaya çıkmış ve Marx, bu şemanın kendi zamanına kadar olan gelişme sürecini analiz etmiştir, fabrika sistemi belli işlerin, belli makina ve tezgâhlar tarafından, mekanik enerjiden yararlanılarak yapıldığı daha hızlı, düzgün ve

büyük miktarda üretimin makina-insan kombinasyonudur. Bu sistemde üretilen mal *homojendir*. Genelinde, hemen tüm dayanıksız tüketim malları ya da bunların girdileri homojendir yani bitaviye üretilir; bir kaç (homojen) parçadan da oluşsa yine biteviye bir süreçle birleştirilip, ambalajlanabilir.

Oysa, makinalar ve tezgâhlar yani üretim malları, miktarları ve çeşitleri artmakla birlikte (artık, XIX. yüzyıl ortasında, daha önce de belirttiğimiz gibi, başlı başına bir sektör haline gelmiştir), halâ atölye usulü, ayrı ayrı siparişlere göre, özel çizimler ve hesaplamalar yapıldıktan sonra üretilip, yerine konuluyor (7). Bu sektörün ürünleri *heterojendi*. Bu gün de, önemli yatırım mallarının kritik parçaları özel imalâttır, fakat, bir makinanın ya da fabrikanın parçalarından çoğu standartlaşmıştır,

Ancak, çok sayıda makinayı «özel» ve ucuz olarak üretmek olanaksızdır. Bu üretim, makinanın parçalarının standart ve değiştirilebilir (interchangeble) biçimde çizilmesi ile mümkündür. O zaman, makinanın parçalarını, diğer dayanıksız tüketim malları gibi biteviye üretmek ve birleştirmekle makinanın fabrika sistemi içinde kütle üretimi sağlanmış olur. İşte *değiştirilebilir parça* üretimine geçilmesi, buharın makinaya uygulanmasından sonra, fabrika sisteminin vardığı ikinci önemli aşamadır. Çeşitli büyüklükteki vidalar, contalar ve (saat) çarkları değiştirilebilir parçaların ilk ve en eski örnekleridir. İlk makinacılar, alet yapımcıları (instrument makers), daha özel olarak da demirciler, marangozlar, çilingirler, saatçiler, değirmen yapımcıları vb. dir. Bu mesleklerdekiler, günümüze

---

(7) Endüstri Devriminin ilk aşamalarında makinaların nasıl ismarlandığı ve teknik spesifikasyonları konusunda Bkz., Musson ve Robinson, Op. Cit., içinde XII. Bölüm: «The Early Growth of Steam Power», özellikle s. 415-16 deki sipariş listesi ilgi çekicidir. Ayrıca, aynı eserin XIII. Bölümü; «Origins of Engineering in Lancashire» ve XIV. Bölüm: «An Early Engineering Firm, Peel, Williams and Co. of Manchester»de de, bu alanda ayrıntılı pek çok veri ve doküman sergilenmektedir.
Buralardan, bazı parçaların standart olmakla birlikte, her siparişin ayrı ayrı değerlendirildiği ve mühendislik firmalarının ölçeklerine göre, bu gün daha büyük ölçekteki firmaların bile kaldıramıyacağı bir çeşitlemeğe gittikleri anlaşılıyor. İbid., (s. 450-51).

kadar pek fazla değişmeden gelen çok çeşitli el aletleriyle imalât ve tamirat yapıyorlardı. İçlerinden önemli mucitler çıkmasına rağmen (J. Watt bunlardan biridir,) genelinde bunlar teknik eğitim hattâ temel eğitim görmemiş, bilimsel araştırmalar ve bilimsel çevrelerle herhangi bir ilişkileri olmayan zanaatkârlardır. (J. Watt ve diğer Endüstri Devrimi mucitleri, eğitim durumları ve bilim çevreleriyle ilişkileri bakımından bu niteliği değiştirmeğe başlamaktadırlar. Bkz. II. Bölüm B. kesimi).

Bu zanaatkârların ürünleri birbirine çok benzemediği gibi, bir zanaatkârın belli bir zamanda yaptığı ile daha sonraki ürünlerinin de teknik özellikleri birbirini tutmuyordu. Kendi aralarında bir atölye-manüfaktür çerçevesinde kalan bir iş bölümü gerçekleştirseler dahi (bazan bu iş bölümü bazı atölyelerin ya da ustaların belirli parçalarda uzmanlaşmasına değin gelişebiliyordu), standart bir ürün ya da ürün grubu ortaya çıkamıyordu. Çok nitelikli ve fevkalâde güzel eserler yaratılmasına rağmen (doğaldı ki, bunlar az sayıda ustanın az sayıdaki eserleridir), örneğin bir tüfeğin, bir saatin her parçası kendine özgüydü; Kırılsa, bozulsa yeniden yapımı gerekirdi. Daha çok üretmek gerekirse, zorunlu olarak kalite düşüyor ve üretim miktarı, mevcut usta sayısının çalışma saatleri ve güçüyle sınırlı kalıyordu. Teknik olarak, makina-alet yapım sektörünün, kısa dönemde arz esnekliği yoktu. Üstelik, genel teknolojik düzey ve yapım hassasiyeti (precision) eksikliği, Endüstri Devrimi başlarında, dönemin mucitlerinin tasarladıkları pek çok şeyi gerçekleştirmelerinde önemli bir dar boğaz oluşturmuştur.

Endüstri Devrimi, bu makina yapımcıları stoğu ve XVIII. yüzyıl teknolojik düzeyi ile gerçekleştirilmeğe çalışıldı. Ama, kısa zamanda insan gücü ve teknolojideki dar boğazlar ortaya çıktı (8). Nasmyth'in belirttiği gibi, Endüstri Devriminin gelişmesi hemen tamamen, bu ustaların ellerindeki maharete kalmıştı (9). Objektif koşullar buna izin vermezdi. Üretim arttıkça makina-tezgâh talebi artıyor; bu makinaları yapacak makinalar gereği kendiliğinden ortaya çıkıyordu.

---

(8) J. Watt'ın ilk makinasının silindirlerini dökerken karşılaştığı ve Wilkinson'un modern yöntemleriyle çözümleyebildiği sorunlar için Bkz. Mantoux, Op. Cit., s. 309.

(9) Musson and Robinson, Op. Cit., s. 475.

Mąkina parçaları yapan, yani tahta ve metali işleyip çeşitli biçimlere sokan takım tezgâhları (machine tools) bu aşamada ortaya çıkmıştır. Bu tezgâhlarla, üretimi, teorik olarak sonsuz artırmak mümkün olabilirdi. Katı bir arz esnekliği ortadan kalkıyordu. Üstelik bu makinalar insandan daha güçlü, daha sabırlı ve daha hassastı. Kendi teknik kapasitesi içinde, maddeye, mucidin tasarladığı her biçimi kolaylıkla verir, yapımcıyı usta kaprisi ve anlayışsızlığı ile karşı karşıya bırakmazdı. Ancak, parçaların çok iyi tanımlanması gerekirdi. Bu parçalar bir kez iyi biçimde tanımlanıp «tersim» edildikten sonra her makinada ve her ötelyede aynı şekilde üretilip yerine konulabilirdi. Böylece, iş bölümü, makânsal olarak bir atölye ya da fabrikaya sınırlı kalmıyor, verilen plâna göre çok uzaklarda üretilen parçalar kolaylıkla ana parçalar içindeki yerini bulabiliyordu.

Kuşkusuz, bir makinanın değiştirilebilir, standart parçalara ayrılarak, fabrika sisteminde kütlesel olarak üretilebilmesi için, bu üretimin, fabrikayı işletmecilik kriterlerine göre işletebilecek ekonomik bir ölçekte olması, yani üretim miktarının fabrikayı kâra geçirecek bir ölçekde ve sürede devam etmesi gerekir. Eğer makinanın tümü değilse, en çok kullanılan ve değişen parçaları kütle üretimine alınacaktır. Doğal olarak, bu gün olduğu gibi ve çok daha az miktarda olmak üzere yatırım mallarının belli bir kısmı bu şekilde değiştirilebilir standart parçalar halinde üretilirken yığınların talep edebileceği küçük makinaların (dayanıklı tüketim mallarının) komple üretimi olanak sınırına giriyor, hem de kaçınılmaz bir sonuç oluyordu. Dikiş makinası bu gelişmelerin ve objektif koşulların bir ürünüdür.

Dikiş makinasından önce, değiştirilebilir-standart parçalarla kütle üretiminin klâsik örneği Colt tabancalarıdır. Daha 1835 de, Londra ve Paris'de de, icadını patentleyen Amerikalı Albay Sam Colt, «Amerikan Sistemi» denilen tamamen değiştirilebilir parçalardan oluşan bir üretim sistemi kurmuş oluyordu. Colt tabancaları 1846-48 Meksika-Amerika Savaşında çok iyi sonuçlar verdi, «On dokuzuncu yüzyıl ikinci yarısının en çarpıcı teknolojik yeniliği» sayılan Amerikan sistemi (10) Yeni Kıtada hızla yayılıp, mükemmelleşiyordu. Isaac Singer'in, 1851 de üretimine geçtiği dikiş ma-

(10) Derry and Williams, Op. Cit., s. 355.

kinası da, bu yayılmanın örneklerinden biridir. Değiştirilebilir parça ayrıca yedek parça (spares) üretimi ile üretimin ölçeğini, komple olarak üretilen maldan bir kaç kat daha ileri götürerek önemli bir ölçek ekonomisi (economies of scale) sağlamaktaydı. Bu yedek parçalar, bir anlamda makinanın ömrünü uzatıyor, fakat bu parçaların üretimi, bakım ve satış sonrası hizmetler ki, (gerçekten tüketiciler için Singer'in ilk modern dayanıklı tüketim malı olarak ürettiği dikiş makinasında getirdiği bir yeniliktir,) ekonomik faaliyeti genişletiyordu.

Değiştirilebilir parça tekniği ya da sistemi her parçanın kendi ekonomik ölçeğinde üretilme olanağını da getirmiştir. Böylece her ölçekten çeşitli işyerlerini (ana sanayi-yan sanayiiler) bir mal etrafında bütünleştirmek, bir iş yerinde çeşitli mallara ait benzer parçaları ekonomik ölçekte üretmek, mal değil parça bazında da uzmanlaşmak, kaliteyi yükseltip, parça maliyetlerini düşürmek imkânları ortaya çıkmıştır. Sektörler arası organik bağınlaşmayı artıran gelişmelerin nerelere varabileceği, bu makina imalâtı sektörünün XIX. yüzyıl ortasındaki sektör içi bağınlaşmasından da kolaylıkla anlaşılabiliyordu.

Amerikan sisteminin ürünleri, 1851 de ünlü Crystal Palace (Hyde Park) Sergisinde Avrupalılara sunuldu. On dört bin firmanın katıldığı 1851 Londra Sergisi, ABD'nin sanayi ve teknoloji alanında İngiltere'ye yetiştiğini ve belki de geçmekte olduğunu gösteren kanıtlarla doluydu. ABD Bağımsızlığının 100. yılında, Philadelphia'da 1876 da açılan büyük sergi, Yeni Kıtanın sanayi ve teknoloji üstünlüğünün açık bir kanıtıydı. İngiliz sanayi ve teknolojisi, bu dönemden sonra, genel olarak, geri kalırken ABD dışında da bir çok ekonominin kendisini geçtiğini görecektir. (Bu ekonomilerin *geri kalma* ve *ilerdekini yakalama* durumları ile ilgili sorunsal bugün, iktisadi kalkınma teorisinin önemli tartışma alanlarından birini oluşturuyor.) Amerikan sisteminin ki, daha sonraki yıllarda «Taylorizme» dönüşecektir, üstünlüğünü kanıtlayan firmalardan biri de Sergideki Colt Firmasıdır. Her Firma en iyi ve nadide mamullerinden bir kaç örnek sergilerken Colt çoğu standart model olmak üzere yüzlerce tabanca sergiledi (11). Bu sistemin ürün-

(11) Howard L. Blackmore, «Colt's London Armory», **Technological Change: The United States and Britain in the 19 th Century**, (Ed. S. B. Saul), Methuen and Co, 1970 içinde, s. 171.

lerini bundan daha etkili bir biçimde sunmak herhalde mümkün değildi.

Bu silahlar, Ordu Donatım Dairesinin (Board of Ordnance) hemen ilgisini çekti. İngiliz Ordu ve Donanması, silahlarını o zamana kadar yerli ve yabancı çeşitli manüfaktür firmalarından sağlıyordu. Ani bir siparişi karşılamak çok güçtü. Colt'un çok nitelikli silahlardan yüzlercesini, tek fabrikada bir hafta içinde ürettiğine bu silah yapımcıları bir türlü inanmıyorlar ve aralarında alay konusu yapıyorlardı (12). Bu davranış İngiliz yapımcılarının kısa görüşlü olmalarından mı geliyordu yoksa yeni sistemin kendilerini müzeye kaldıracak gücünü hissetmelerinin rahatsızlığı mı örtülmeğe çalışılıyordu, bilinmez. Ancak, bir savaşın sorumluluğunu yüklenenler, eğer daha iyi bir teknik çözüm varsa onu benimsemek durumundadırlar. Önce, Donanma ve Ordu için Colt'a büyük siparişler verildi. Daha sonra, bir savaş hazırlığı içinde olan İngiltere, Amerikan sistemini almak durumunda kalacaktır.

Yaklaşan Kırım Savaşı nedeniyle, İngiliz Hükûmeti, büyük ölçekte silah üretmek için yeni bir silahhane (arsenal) kurma gereğini duydu (13). Bu tesisin (Royal Small Arms Factory at Enfield), tüm makina ve teçhizatı Amerikan çizim ve yapımı olacak, Amerikalı ustalar İngiliz işçilerini eğiteceklerdir. Sam Colt, 1854'de 150 takım tezgâhı ve diğer teçhizatı, ustaları ile birlikte getirerek işleyişinden makinasına kadar tamamı Amerikan olan (anahtar teslimi) bir fabrika kurdu. (Amerika'da 1853 de kendi yeni fabrikasında 1400 takım tezgâhı bulunuyordu.) Enfield Fabrikası, kısa zamanda, haftada 1000 tüfek, daha sonra da 2000 tüfek kapasitesine çıktı ki, bu o zamanın Avrupa ölçülerine göre inanılır bir üretim miktarı değildi (14).

Colt'un İngiltere'deki yatırımı, Amerikan teknolojisinin üstünlüğünü vurguladığı gibi, modern, içerilmiş teknoloji transferine tipik bir örnektir. Fakat, bu örnekte iki gelişmiş ekonomi arasında, pek olağan görülmeyen, tamamen içerilmiş teknoloji transfer biçimi gerçekleşmiştir. Oysa, yarım yüzyıl önce teknoloji ters yöne

(12) İbid, s. 172.

(13) İbid., s. 100.

(14) Derry and Williams, Op. Cit., s. 356.

geçmektedir. Colt'un yüzyıl ortasında Enfield'e getirdiği makinaların ilk prototipleri ve genel ilkeleri İngiltere'de geliştirildiği halde, kısa sürede Amerikan teknolojisi nasıl ve neden bu makinaları daha emek-sakıngan bir sistem kurarak kendi ölçeğinde bir makina devrimi yaratmıştır?.

Bu sorun bugüne kadar bir çok yazar tarafından araştırılmış ve halâ araştırılmaktadır. Bu yazarlardan biri ve bu konudaki en önemli otorite olan Habakkuk'a göre (15) diğer bir çok faktör arasında iki temel ilişki, Amerikan teknolojisinin niteliğini ve hızını belirlemiştir:

a) Amerika'da emek, sermayeye göre nisbi olarak *daha* pahalıdır. (Bu analiz 1850 den önceki koşulları yansıtıyor ve sanayileşmiş Doğu Eyaletleri için geçerlidir.)

b) Amerika'da iş gücü arzı daha *az* esnektir. P. Temin'e göre, Amerika'da işçi başına toprağın bol olması, (bir çeşit, sınırsız toprak arzı), yüksek ücrete yol açmaktadır (16).

Doğal olarak, neoklâsik kuram ve tarihsel verilerin yorumu çerçevesinde tartışma karşı argümanlar ve bazan telifçi sonuçlarla sürmektedir (17). Kuramsal tartışmanın dışında olayın sosyolojik boyutlarını hatırlatan, çeşitli kültür ve iş geleneklerinin karışımını, «enerji, girişimcilik ve deha'yı öne çıkaranları» da hatırlatmalıyız

---

(15) H. J. Habakkuk, **American and British Technology in the Nineteenth Century, The Search for Labour-Saving Inventions**, Cambridge University Press, 1967, Passim.

(16) P. Temin, «Labor Scarcity and the problem of American Industrial Efficiency in the 1850», **New Economic History** (Ed. P. Temin), Penguin Modern Economic Readings, 1973. s. 113-136.

(17) Bu konudaki tartışmalar ve karşıt görüşler, Stanford Üniversitesinden Profesör Paul David'in Kitabı, **Technlaol Choice, Innovation and Economic Growth, Essays on American and British Experience in the Nineteenth Century**, Cambridge U.P., 1975, Birinci Bölüm: «Concepts and Preconceptions, Labor Scarcity and the Problem of Technological Practice and Progress in Nineteenth Century America» de çok iyi özetlenmektedir. Ayrıca, Saul (Ed.) ve P. Temin (Ed.) adı geçen kitaplardaki makaleler bu alandaki önde gelen araştırmaların sonuçlarıdır.

(18). Bunların arasında eğitimin rolünün «hiç azımsanmayacağını», özellikle işçiler arasında okur yazarlığın yaygınlaşmasının ve ucuz basın araçlarının, işçi verimliliği artıran yanını vurgulayan görüşler eskiden beri güçlüdür (19).

Gerçekte yüksek öğretimin, özellikle teknik yüksek öğretimin önemi vurgulanmalıdır. «Amerikan üniversiteleri ve teknik akademileri örneğin Cambridge ya da Polytechnique (Paris) düzeyinde seçkin kurumlar değillerdi ama, az sayıda üstün yetenekli ve kültürlü insan yerine yeterli düzeyde mühendis kütlesi yetiştirdiği için, ekonomik bakımdan İngiliz Üniversite sistemine göre üstündü. İngiltere'de XIX. yüzyılda sistematik mühendislik eğitimi mevcut olmadığı gibi... 1898 e değin. bu ülkede mühendislik mesleği çıraklıktan geçiyordu».

Yüksek öğretim-araştırma faaliyeti-sanayi ile organik bağlantılar A.B.D.'nin ve Avrupa'nın, özellikle Almanya ve Japonya'nın, İngiltere'ye yetişmek ve onu geçmek için ellerindeki en önemli manivela haline gelmektedir. Bir başka açıdan da, İngiltere'nin yüzyılın ikinci yarısındaki nisbi gerilemesini açıklayacak temel faktörlerden biri olarak değerlendirilebilir. XIX. yüzyılın son yarısına ait olmamakla birlikte bu dönemde mevcut eğitim sistemlerinin sonuçlarını yansıtması bakımından şu verilerin hayli dikkat çekici sayılması gerekir: «İngiltere'de 1913 de sadece 13 bin üniversite öğrencisi varken Almanya'da 60 bin öğrenci okuyordu ve Almanya yılda 3 bin mühendis mezun olurken, tüm İngiltere'de sadece 350 kişi bilim, teknoloji (mühendislik) ve matematik (birinci ve ikinci derece=first-and second-class Honours) dallarından mezun oluyordu» (20).

Bu noktada, daha fazla ayrıntıya girmeden, yüksek öğretimin bağımsız bir değişken olmadığını, sermaye birikimine içerilmemiş bir öğretimin, kalkınma (ve teknoloji üretme süreci) içinde tek bir boyut olarak kalacağını ve aslında da sermaye birikimsiz büyük ölçekte öğretim ve araştırma yapılamıyacağını belirtmek gerekir.

---

(18) D. L. Burn, «The Genesis of American Engineering Competition, 1850-1870», Saul (Ed.), Op. Cit., içinde s. 77-98.

(19) Hobsbawm; **The Age of Capital**, s. 59.

(20) Hobsbawm, **Industry and Empire**, s. 182.

TABLO V. 1 : İNGİLTERE VE ALMANYA'NIN NET MİLLİ GELİRLERİ İÇİNDE NET SERMAYE OLUŞUMLARININ ORANLARI (1856-1913))

Yıllar	*Almanya **	*İngiltere **
	(Yüzde olarak)	
1856	13.0	4.2
1860	13.8	3.9
1865	10.2	6.8
1870	12.3	5.4
1875	13.6	7.4
1880	7.9	6.2
1885	10.5	4.4
1890	14.2	3.6
1895	11.2	4.3
1900	15.7	8.0
1905	15.6	6.9
1910	13.3	4.1
1913	15.6	4.6

(*) Almanya'da net yatırımların gelire oranı, İngiltere'de ise Net Yerli Sabit Sermaye Oluşumunun (Net Domestic Fixed Capital Formation) gelire oranı alınmıştır. Tüm seriler cari fiyatlarla ifade edilmiştir.

KAYNAK : *Fontana Economic History of Europe*, Vol. 4 (2), s. 803-805 Tablo 1 (Germany) ve s. 808-809 (United Kingdom) verilerinden.

TABLO V. 1, İngiltere'deki sermaye oluşumunun, milli gelir içinde, Almanya'ya göre, üçte bir ile yarı yarıya bir oranda değiştiğini, başka bir deyişle, sonradan yarışa kalkan Almanya'nın İngiltere'ye göre milli gelirinden 1-4 misli fazlasını sermaye oluşumuna (yatırıma) yönlendirdiği anlaşılmaktadır. İngiliz milli gelirinin Almanya'nınkinden daha büyük bir hacimde olduğu ve Almanya'dan daha önce ve önemli miktarda sermaye birikimi yaptığı düşünülse bile, bu oranlar çok önemli bir farklılığa işaret etmektedir: *Doğrudan büyük ölçekli ağır sanayi yatırımları ile sanayileşmenin, tüketim malları üreterek sanayileşmeden daha fazla sermaye yoğunluğu gerektirdiği.*

Pik demirden daha ileri ve sermaye-yoğun aynı zamanda demire göre nisbi olarak daha bilime-dayalı (fiziko-kimya) bir üretim teknolojisini gerektiren çelik üretimi verileri arasındaki farklılıklar ayrıca anlamlıdır. (TABLO V. 2)

TABLO V. 2: BAZI AVRUPA ÜLKELERİNİN ÇELİK ÜRETİMLERİ (1880-1913)

(Yıllık Ortalamalar Olarak, Milyon ton)

Yıllar	*Fransa*	*Almanya*	*İtalya*	*İsveç*	*İngiltere*	*Belçika*
1880—4	0.46	0.99	0.15	0.20	1.82	0.17
1885—9	0.54	1.65	0.24	0.30	2.86	0.21
1890—4	0.77	2.89	0.22	0.39	3.19	0.28
1895—9	1.26	5.08	0.24	0.45	4.33	0.61
1900—4	1.70	7.71	0.32	0.49	5.04	0.79
1905—9	2.65	11.30	0.65	0.55	6.00	1.37
1910—13	4.49	16.24	0.98	0.62	6.93	2.28

KAYNAK: *The Fontana Economic History of Europe,* Vol. 4 (2), s. 775.

Tablodan anlaşılacağı gibi, Alman çelik üretimi 1880 lerden Savaş öncesine kadar 16 kat yükselirken, İngiliz üretimi ancak 3 kat kadar artmıştır. Almanya'nın o dönemin Avrupasın'daki en büyük üretici olan İngiltere'yi geçtiği ve çelik üretiminde birinci sırayı aldığı yıllar, 1895 lerdir. Bu gelişmenin arkasında Thomas Prosesi vardır. Çelik üretiminde önemli sorunlardan biri doğada çok bulunan fosforlu demir cevherlerini kullanamamaktı. Bunun sonucu, çelik üretimi için kıt olan fosforsuz cevherlerin tüketimine gidiliyordu ki, bu üretimde gerçek bir dar boğazdı. Hemen herkes bu sorunu çözme peşindeydi. Amatör bir kimyacı olan İngiliz Sidney Gilchrist Thomas, bir çok araştırma ve denemeden sonra mağnezyum kireci ile fosforu absorbe etmeyi başardı. Demir fabrikalarında kimyager olarak çalışan bir kuzeninin yardımıyla 1879 da büyük ölçekte kendi (Thomas) prosesi ile üretime geçti. Gerçek Çelik Çağı bu prosesle başlamıştır.

Dünya çelik üretimi 1870 de yarım milyon ton cıvarında iken 1900 yılında 28 milyon tona fırladı. Çelik, hızla demir ve diğer

maddelerin yerini alırken, fizik ve mekanik niteliklerinin ötesinde, maliyetinin 1860 lardakine göre onda bir düşmüş olması artan talebin önemli bir kaynağını oluşturuyordu. Bu proses hızla yaygınlaştı fakat doğduğu İngiltere'de değil, rakip Avrupa'da. Kıt'ada 1890 da çeliğin yüzde 64 ü bu yöntemle üretilirken, İngiltere'de yüzde 14 civarında çelik Thomas yöntemiyle piyasaya arz ediliyordu (*).

İngiltere halâ yaratıcılığını yitirmemekle birlikte, Endüstri Devrimi'nin ilk aşamasında meydana getirdiği sabit sermaye mirasından kurtulamamaktadır. Oysa, yeni endüstriler, yeni sermaye teçhizatını, net yatırımları gerekli kılmaktadır. Özellikle, bilime-dayalı yeni endüstrilerde bu durum açıktır. İngiltere'nin net sabit sermaye oluşumundaki yavaşlama (TABLO V. 1) eski teçhizattan «kurtulma» olanağının ne kadar az olduğunu göstermektedir.

Ancak, İngiltere'de tasarrufların az olmadığını da biliyoruz, Çünkü, XIX. yüzyıldan II. Dünya Savaşına değin, bu ülke Dünyanın bir numaralı sermaye ihracatçısıdır. (TABLO V. 3)

TABLO V. 3: BAŞLICA SERMAYE İHRACATÇISI ÜLKELERİN DIŞ YATIRIMLARININ ONDOKUZUNCU YÜZYILDAN BU YANA ARTIŞI (*)

Ülkeler	*1825*	*1855*	*1870*	*1885*	*1900*	*1915*	*1930*
İngiltere	500	2300	4900	7800	12100	19500	18200
Fransa	100	1000	2500	3300	5200	8600	3500
Almanya				1900	4800	6700	1100
Hollanda	300	300	500	1000	1100	1200	2300
A.B.D.					500	2500	14700

(*) En yakın 100 milyon dolara dönüştürülerek milyon dolarla ifade edilmiştir.

KAYNAK : W. Woodruff, op. cit., s. 150 (Tablo IV/1)

(21) The Fontana Economic History of Europe, Vol. 3, s. 238.

İngiltere'nin yatırılabilir fonlarını sömürgeler, yarı sömürgelerin yanı sıra, eski teknoloji içeren makinalarla birlikte, kendi potansiyel rakibi olan gelişmiş ekonomilere de kanalize ettiği, böylece teknoloji transferi yaparken kendi ekonomisinde ileri teknolojiler geliştirmekten kaçındığı ya da bunlar için elinde yeterli fonlar kalmadığı düşünülebilir. İngiltere'nin 1840-2 de mamûl mallar ihracatı içindeki sermaye mallarının yeri, değerin % 11 i; 1857-9 da % 22, 1882-4 de % 27 e ulaşmıştır (22).

«Makina imalatının gelişmesi, (1870 lerde) makina yapımında 106.000 kişinin istihdamı demekti, İngiltere'de, 1871 de 750.000 den fazla insan, metal (işleme), mühendislik ve gemi yapımı dallarında (trades) çalışmaktadır (23). İngiltere'deki göstergeler bu durumdayken, sanayileşme sürecine daha sonra giren Almanya'da, benzer zaman kesitinde ve daha sonraki gelişmelerin göstergeleri şöyledir: Alman makina imalat sanayii 1861 de 51 bin, 1882 de 356 bin, 1907 de 1120 bin işçi istihdam etmektedir. Bunun ne kadarı ya da genel üretimin ne kadarı bilime-dayalı dediğimiz (makina, fakat içten patlamalı motorlar ve elektrik motorları dahil), kimya, optik hassas aletler ve elektrik endüstrisi dallarına aittir, eldeki istatistik verilere göre, bilinemiyor. Bilinen verilere göre de, Almanya'nın özellikle, kimya ve elektrik endüstrilerinin önemli bir gelişme gösterdiği saptanmaktadır. Elektrik endüstrisi 1805 de 26 bin, 1907 de 142 bin kişi istihdam etmektedir; 1913 de Dünya elektrikli alet ve malzeme ticaretinin yarısından fazlası Alman kökenlidir. Daha 1900 lerde Dünya kimyasal boya üretiminin % 90 ı Alman kimya endüstrisinin kontrolundaydı. Oysa, yüzyıl ortasında 30 bin kişi çalıştıran bu sektör İngiliz ve Fransız kimya endüstrilerinin çok gerisindeydi. 1911-13 yıllarında 270 bin kişi istihdam eden bu sektör özellikle anilin boyalar, ilâç ham maddeleri ve kimyasal gübrede teknolojik olarak öndeydi (24).

Bu sıçramanın kaynakları nelerdir? Bu soruya anlamlı bir örnekle yaklaşmak mümkündür. C. Zeiss ve E. Abbé'nin Jena'daki «optik tesisleri», aynı yerdeki üniversitenin araştırma laboratuvar-

(22) Hobsbawm, **Industry and Empire**, s. 105.

(23) David Thomson, **England in the Nineteenth Century**, Pelican, 1969, s. 137.

(24) Knut Borchadt, «The Industrial Revolution in Germany», **The Fontana Economic History of Europe**, Vol. 4 (1) içinde s. 135.

larının plânlı bir ürünüdür (25). Gerçekte, Alman optik sanayii bir tek dev firmadan oluşmaktadır. Diğer sektörler için de benzeri durumlar geçerlidir. Özetlenirse, (a) Alman sanayii bilime-dayalı (ya da araştırma-yoğun) dallarda; (b) yeniden ve büyük ölçekli kurulmuş; (c) büyük ölçek nedeniyle firmalar monopol ya da oligopol özelliği taşımakta, (d) bilime-dayalı niteliği ve ölçek büyüklüğü dolayısıyle ya kendi araştırma+geliştirme birimlerini oluşturmakta, fakat çokluk bir üniversite ile organik bağ kurarak devamlı ve plânlı teknik ilerleme sürecini yaşamakta; (e) üretim ve araştırma faaliyetleri için gereken elemanları çok iyi ve rasyonel biçimde örgütlenmiş bir teknik öğretim sisteminden (bu sistemin yüksek öğretimi ile orta öğretim kademesi birbiriyle tutarlı ve bağıntılıdır), kesintisiz sağlamakta; son olarak da (belki en önemlisi), (f) sermaye birikim hızı, büyük ölçekli net üretici kapasite yaratımını mümkün kılmaktadır.

Bu gelişmelerin sonucunda Alman sermaye malları endüstrisi, XIX. yüzyıl ikinci yarısında, tüketim malları endüstrisinden, ortalama iki misli hızla büyümüştür (26). Öyle ki, İngiliz Endüstri Devriminin temellerini oluşturan tekstil endüstrisi Almanya'da çok geç mekanize olmuş, diğer dallarda büyük ölçekli işletmeler hızla çoğalırken tekstilin fabrika sistemine geçişi çok gecikmiştir. İngiltere'de yüzyıl önce ortadan kalkmağa başlıyan, küçük aile işletmelerine dayanan tekstildeki götürücülük (putting out) sistemi, 1882 de, Almanya'da tekstilde çalışanların üçte birini kapsayabiliyordu (27). Almanya'da sermaye birikimi genelde çok yüksek bir hıza varmakla birlikte, yatırılabilir fonlar tüketim mallarından çok yatırım malları kesimine yöneltilerek, bu sektör ayrıca ortalamanın iki katı bir büyüme hızına ulaştırılabilmiştir.

Kuşkusuz, Almanya'da teknik ilerlemenin tek kaynağı yerli teknoloji üretme faaliyeti değildir. Almanya, kimya'da İngiltere'den, elektrikte ABD'den önemli teknolojiler (yenilikler) transfer etmiştir. Teknoloji transferi modern endüstrileşme sürecinin önemli bir

---

(25) Hobsbawn, **Industry and Empire**, s. 174.

(26) K. Borchardt, Op. Cit., s. 134. Bu konuda ayrıca, Walther Hoffman, «Long Term Growth and Capital Formation in Germany», **The Theory of Capital**, (Ed. Lutz ve Hague), Mac Millan, 1968 içinde, s. 118-140.

(27) Borchardt, Op. Cit., s. 132.

unsuru olarak ön plâna gelmektedir. Endüstri Devrimi, fabrika sistemi ve değiştirilebilir parçaların üretildiği «Amerikan sistemi», belli zaman aralıklarıyla da olsa, Dünyanın çeşitli odaklarında yürürlüğe girdiğinden, XIX. yüzyıl ikinci yarısında gerçek bir endüstriyel rekabet de başlamıştır. Sürekli olarak, yeni mallar ve üretim süreçleri yaratma gereği, yeniliği «icadı=araştırma+geliştirmeyi» nasıl sistematik ve plânlı bir iktisadi faaliyet haline getirmişse, teknoloji transferi de, tesadüfi olmaktan çıkarak, düzenli ve bilinçli bir eylem düzeyinde teknoloji üretiminin tamamlayıcısı bir faaliyete dönüşmüştür.

Gerek teknoloji üretimi, gerekse teknoloji transferi biçiminde olsun, teknik ilerlemenin hızlı, önemli ve kendini besleyen bir süreç içinde gerçekleşebilmesi için sermaye malları sektöründe yoğunlaşması ve teknik ilerlemenin bu iki kaynağından kritik miktarlarda yararlanan uygun bir terkip seçilmesi gerekir. Bu reçetenin uygulanabilmesi tekrar, dönüp dolaşıp, o «ilk neden»e dayanır: *birikim.* Ama, birikim de bir yerde teknik ilerlemeye dayanmaktadır. Yani, iç içe, birbirinden ayrılması güç iki olgu.

Modern endüstrileşme tarihinde bu iki olguyu birlikte etkileşim halinde görmekteyiz. Almanya ile birlikte, belki biraz daha geç, endüstrileşme sürecine giren Japonya ve 1930 larda çok hızlı ve büyük ölçekli endüstrileşme sürecini yaşayan S.S.C.B. örneklerinde bu iki olgu tüm özellikleriyle ortadadır.

Teknoloji ve endüstrinin boyutları, bazı özellikleri XX. yüzyıl boyunca da değişirken ya da başka bir deyişle bazı yeni nitelikler kazanırken, işleyişin (operasyonel) temel çerçevesinin Endüstri Devriminin ilk aşamalarındaki süreçlerden farklı olmadığı söylenmelidir.

«Oysa, 1870 lerden sonra, iktisatçılar, iktisadi analizin tamamen dışında kalan unsurlarla belirlenmiş üretim faktörleri arzını bir veri saydılar. İktisadi sorunun esası, belli üretim faktörlerinin farklı (alternatif) kullanımlar karşısında optimal, daha doğrusu tüketici tatminlerini maksimize etme anlamında optimal sonuçlar verecek biçimde dağılımının şartlarını araştırmak oldu. Bu yaklaşım, ihtiyaç ve kaynakların dinamik gelişmesinin yarattığı nicel ve nitel değişmelerin etkilerini yani klasik iktisatçıların yükselen iktisadi refahın ayrılmaz (sine qua non) unsuru saydığı etkileri bir yana koyuyordu. İlk kez, iktisat, belli amaçlarla, alternatif kullanım yolları olan belirli kıt imkanlar arasındaki ilişkileri inceleyen bir

bilim haline geliyordu. Klasik iktisadi kalkınma teorisi yerini, temelde statik bir çerçeve içinde kalan genel denge kavramına bırakıyordu.»

«*Yeni iktisadın,* Malthus'un nüfus teorisine karşı olan tutumu bu yaklaşımı çok iyi biçimde sergiler. Dönemin büyük iktisatçılarının çoğu - Jevons, Marshall, Wicksteed, Walras, Wicksell, Clark - Malthus teorisini esasında doğru bulmakla birlikte, yeni iktisatta nüfus artışı, dışsal bir değişken olarak ele alınmıştır» (28).

Nüfus artışını dışsal bir faktör sayan bu yeni iktisat, üretici güçlerin şaha kalktığı, tüm üretimin hızla arttığı bir dönemde, bu sürecin maddi mekanizmasını oluşturan teknolojik ilerlemeyi, dönemin objektif şartlarına ters düşme pahasına, dışsal bir etken sayacaktı. Teknik ilerlemeyi, sadece, iktisadi süreç için dışsal saymakla kalmayıp, bunu tüm sosyal bilimlerin alanı dışına çıkaracaktı. Schumpeter, bu sınıfsız ve çatışmasız iktisadın, Marshall, Edgeworth ve Wicksell eliyle, «doktrini, tüm tatminleri maksimize eden serbest ve tam rekabet biçimindeki zararsız (innocuous) bir totoloji düzeyine indirgediğini», itiraf ediyor (29).

Bu nedenle, bu bölümün başlığını, XIX. yüzyıl sonunda, üretim hızla bilime dayanan bir yapıya kavuşurken, yine aynı hızla üretici güçlerden kopan ve onlara yabancılaşan iktisat bilimini belirlemesi için seçtik. Teknoloji, iktisat kuramına XX. yüzyıl ortasında bütün boyutlarıyla girecek ve ayrıca iktisat politikasının bir aracı haline de gelecektir.

---

(28) Blaug, **Economic Theory in Retrospect**, s. 273-4.

(29) J. A. Schumpeter, **History of Economic Analysis**, George Allen and Unwin, 1954, s. 888.

BÖLÜM VI.

MODERN TEKNOLOJİNİN ÖZELLİKLERİ VE SORUNLARI:

A. Modern Teknoloji Örneği: Elektrik-Elektronik Sektörü

Modern teknoloji, makina, enerji, kontrol ve karar verme sistemlerinin niteliklerinde, alt sistemler olarak değişiklikler yaratmışsa da, bir bütün olarak fabrika sisteminin temel özellikleri, yine XIX. yüzyılda oluştuğu biçimde kalmıştır.

Enerji sektöründe birincil enerji olarak kömür yerine ya da yanında, petrol (fosil yakıt), nükleer yakıtlar (fission ve fusion), doğal gazlar, geotermal ve diğer enerjilerle, en önemlisi eskiden beri bilinen su (hidro) enerjisinin büyük ölçekte birincil bir kaynak haline gelmesiyle, tüm endüstririyel enerji sistemleri *elektrik* denilen ikincil enerjide yoğunlaştı. İlkelinde, su gücü doğrudan «makina»yı çevirirken ya da kömür ısısıyla elde edilen buharın hareket ettirdiği makinalar diğer makinalara hareket sağlarken, modern üretim sistemlerinde, genelde tüm birincil enerjiler elektrik üreten sistemleri harekete getirmekte, üretilen elektrik makinayı (fabrika) çalıştırmaktadır. Kuşkusuz, doğrudan birincil enerji ile çalışan üretim sistemleri halâ görülmektedir. Örneğin, bir dizele bağlanmış makinalar grubu, ama çoğunlukla birincil enerjinin doğrudan harekete dönüştüğü sistemler ulaştırma alanında görülmektedir. Bunların çoğuna bir sistem değil bir «makina» demek daha doğrudur: bir otomobil, kamyon, dozer, vinç veya helikopter. Ancak, bir motorlu gemi, dört motorlu bir uçak küçük bir makina sistemi oluşturuyor. Yine de, ulaşımın ikincil sistemlerden, fabrika sistemi gibi yararlanması yaygınlaşıyor: elektrikli trenler ya da kendi dizeliyle elektrik üretip, hareketi elektrik motoru ile sağlayan trenler gibi... Fakat, bu gelişmeler esnasında kömür, XIX. yüzyılda olduğu gibi, herhangi bir sistem içinde doğrudan hareket sağlama olanağını yitiriyor. Çünkü, buhar makinası, XX. yüzyıl başından itibaren yerini hızla içten patlamalı motorlara bırakıyor.

Kömür, böylece birincil enerji kaynağı olarak elektrik üretiminde kullanılmaya başlandı. Yüzyıl ortasında, nisbi fiyatların aleyhine oluşması, kömürün, belli bir süre için birincil enerji olarak da önemini fosil yakıtlara kaptırmasına neden olmuştur. Büyük petrol bunalımından sonra (1974) kömür birincil enerji kaynağı olarak yeniden önemini kazanmağa başladı. Fakat, hiç bir zaman buhar makinası geri gelmedi. Çünkü, buhar makinası, modern gereklere cevap verecek tekno-ekonomik niteliklere ulaşamazdı. Üzerinde tüm iyileştirmeler yapılmış olmasına rağmen, düşük basınçlı buhar makinası bu teknolojinin son sınırına varmış ve bir anlamda ölmüştü. (Kuşkusuz, nükleer ve termik santrallarda çalışan kazan ve türbinler gibi yüksek basınçlı buhar sistemleri bunun dışındadır.)

Burada vurgulamak istediğimiz, «standart enerji» nin elektriğe dönüşmüş olmasıdır. Bu olay, buharı ikame etmenin ötesinde bir yaygınlaşma ve derinleşme kapsamına da sahiptir. Elektrik enerjisi, doğrudan, birincil enerjiyi harekete, çeviren makinalarda da, ilk hareketi vermek (ikaz jeneratörleri gibi), ve diğer sistemleri çalıştırmak v.b. işlevleriyle modern iş sistemlerinin ayrılmaz bir parçası halindedir.

Önceki bölümde değindiğimiz, dayanıklı tüketim malları kategorisi biçiminde ortaya çıkan, çoğunluğu ev aletleri, fakat aslında «özel ev makinaları» olan pek çok alet ve sistem, elektrik enerjisine bağlandı. Aslında, bu enerji olmasaydı bu tür aletlerin çeşitleri ve yaygınlığı bu denli büyük olamazdı. Çünkü, buhar makinası ve benzeri enerji kaynaklarını, bu kadar «minimize» etmek, her yere taşımak ve ev ölçeğinde ekonomik kılmak olanaksızdır. Hatta bir adım daha ileri gidilerek, elektrik enerjisi olmasaydı, «dayanıklı tüketim malları» endüstrisi olmazdı, denilebilir.

Bu açıklamalarla, enerji sektöründeki teknik ilerleme boyutunu ve niteliğini belirlemekten çok (bu boyut da gözden kaçamıyacak ölçüde sermaye ve araştırma-yoğun, giderek ölçeğini büyüten bir üretim dalı olgusuna işaret ediyor), elektrik enerjisinin, üretim sistemlerine açtığı tekno-ekonomik olanakların çıkış noktası yakalanmağa çalışılmaktadır.

Elektrik enerjisi daha çok makinanın, daha çok ve çeşitli iş yapacak biçimde «çizilmesi» ne olanak sağlamış; gerektiğinde, çok sayıda makina veya üretim sistemi, aynı anda, merkezi bir kuman-

da ile işletilip, kontrol edilebilir hale gelmiştir. Makinaların ve fabrika sistemlerinin daha ileri düzeyde kendi başına çalışır (otomatik) hale gelmesinde, elektrik endüstrisinin, büyük ölçüde çok-disiplinli ve yüksek akım teknolojisine göre çok daha fazla araştırma-yoğun dalı olan «elektronik» deki gelişmelerin rolü büyük olmuştur. Elektronik, elektrik sektörünün içinde, önce telgraf ve telefon haberleşmesi olarak bir hizmet sektörü niteliği ile ortaya çıkmış, «telsiz telgrafın» yaygınlaşıp, «radyo» biçiminde bir tüketim malına dönüşmesiyle ayrı bir işkolu yaratmıştır.

«Birinci Endüstri Devrimi», endüstride organik (insan ve hayvangücü) enerjiyi buhar ve mekanik güçle ikame etmişti. İkinci Endüstri Devrimi (eğer böyle bir şey varsa) endüstride *elle* kontrolu, elektronik kontrolla ikame edecektir» (1). Elektronik kontrol ekonominin ve toplumsal hayatın çeşitli kesimlerinde farklı düzeylerde gerçekleşmiş durumdadır. Daha ileri aşamada tüm faaliyetlerin ve operasyonel kararların «insan yapısı sistemler» tarafından gerçekleşeceği bir «sibernetik» çağ öngörülmektedir (2). Yaşandığı varsayılan Elektronik Devrimle, yaşanacağı varsayılan Sibernetik Çağın temelinde, özellikle üretim ve hizmet sistemlerinin ana çerçevesini oluşturan «elektronik sermaye malları» mevcuttur. *Elektronik sermaye malları* ki, elektronik data işleme teçhizatı, digital ve analog komputerler ve bunlara bağlı çevre (peripheral) teçhizat başta olmak üzere her türlü, endüstriyel ölçü, kontrol, test aracıyla haberleşme, radar, navigasyon tesisleri, radyo, tv. istasyonları, binlerce çeşitli bilim ve araştırma amacıyla yapılmış elektronik aleti (instrument) kapsıyor; radyo ve televizyon alıcılarından teyp, pikap ve benzeri araçlarla cep kalkülatörlerinden vb. oluşan

(1) S. Handel, **The Electronic Revolution, Pelican original, 1967, s. 150.**

(2) Sibernetik, «bir kontrol ve iletişim bilimi», kendini kontrol eden sistemlerin (homeostatis) eşgüdüm biçimine girmesi (isomorphisms) vb. tanımlanabilen, matematikçi-fizikçi-davranışçı Amerikalı Norbert Wiener tarafından 1940 larda ortaya atılan bir terim ve çok-disiplinli bir bilim-araştırma alanı. Pek çok kitap arasında: Charles R. Dechert, (Ed.) **The Social Impacts of Cybernetics**, Simon and Schuster, 1967, Passim.

elektronik tüketim malları, elektronik endüstrisinin nihai mallarını oluşturuyor (3).

Yarım yüzyılı geçen tarihi içinde, Dünya elektronik endüstrisi, en hızlı gelişen dallardan biri olmuştur. Sabit fiyatlarla, 1935 den beri, yılda yüzde 10 birleşik büyüme hızı gösteren sektör içinde, «elektronik sermaye malları» nın hasılasındaki artış (cari fiyatlarla) yüzde 15 in üstündedir, ve artışın giderek hızlanacağı daha 1965 de öngörülmüştür (4). Bu öngörü fazlasıyle gerçekleşiyor. Elektronik sermaye mallarının tamamı değilse bile önemli bir bölümünü oluşturan komputerlerin 1977 ye göre 1978 deki toplam dünya satışları, (her türlü hizmet, yardımcı malzeme, «software» ve çevre teçhizatı ile birlikte) yüzde 19 artarak, 28.4 milyar dolara ulaşmış bulunmaktadır (5).

Nihai malların tüketimi (ya da üretimi) olarak yaklaşılırsa elektronik tüketim mallarının yaygınlığı yeni bir endüstriyel aşamanın göstergesi sayılamaz. Dünyanın hemen her yerinde, endüstri öncesi toplumlardan endüstrileşmenin ilk basamaklarında bulunan ekonomilere değin elektronik tüketim mallarının kullanımı ve üretimi (montaj türü de olsa) geleneksel teknolojiler kadar yaygındır. Ancak, elektronik sermaye mallarının yaygınlığı önemli bir gelişmişlik ölçütüdür. (TABLO VI. 1)

(3) Bu alandaki temel kavramlar ve sınıflamalar için bkz. C. Freeman, «Research and Development in Electronic Capital Goods», The National Institute Economic Review, No. 34 November, 1965.

(4) Ibid., Appendix I.

(5) Financial Times, The Computer Industry (Survey), February 19, 1979, s. 17.

TABLO VI. 1 : BAZI ÜLKELERDE ELEKTRONİK SERMAYE MALLARINA AİT MAKRO GÖSTERGELER (1975 YILI İÇİN)

Ülkeler	*Komputerlere Yapılan Yatırımlar, (milyon £)*	*Nüfus (Milyon Kişi)*	*Kişi Başına Yapılan Yatırım, (£)*	*Komputer Yatırımları GSMH'nın % Olarak*
İngiltere	910	55	16	1.1
Benelüks	170	25	12	0.3
Fransa	910	50	18	0.6
Almanya	980	60	16	0.5
İtalya	380	55	7	0.5
Japonya	1200	110	11	0.6
A.B.D,	7800	210	37	1.2

KAYNAK : Iann Barron ve R. C. Curnow, **The Future of Information Technology, A Study Sponsored by the Computers, Systems and Electronics Requirements Board of the Department of Industry,** January 1978, mimeo, s. 118 (Tablo 2).

Klâsik ya da modern endüstrileşme süreçlerinde demir, enerji üretimi, makina yapımı nasıl önemli bir gösterge ise, daha ileri (bazılarına göre endüstri-ötesi toplumun) bir ekonominin, sektörler arası bağınlaşma ölçütü, elektronik ürünlerin tüm sektörlerde kullanılma oranlarıdır. Bu yaygınlaşma, sadece sektörlerde komputer ve benzeri malların kullanımının artması anlamında değildir. Bundan azami yararlanma oranıdır. Bu oran ise, elektronik sistemlerin daha çok makinayı kontrol ederek ve yöneterek, çok daha fazla insanı «makina gütmekten» kurtarması ile ilişkilidir. Artık, bu noktada, sorun elektronik sermaye malları üretimi değil, bunların sayısız üretim teknolojilerinde kullanılmasıyla ilgili bir «enformasyon teknolojisi» geliştirmektir.

Şimdi, büyük bir komputeri kibrit kutusu hacmine indiren bu «mikroskopik elektronik devreler» in tüm ürün ve üretim teknolojilerini etkilediği bir aşamaya gelinmiş bulunmaktadır. Bu aşamada, ürün (micro-processors), hacim olarak son derece *küçük* ve

maliyeti düşüktür (6). Bu iki önemli faktör, elektronik sermaye malları dediğimiz grubun temel elemanı olan mikro prosesörlerin her alana girmesinin başlıca nedenleridir. Bu kadar küçülmüş ve ucuzlamış bir ara girdi haline gelmiş mallara «sermaye malı» demek de ne ölçüde doğrudur? Artık buna bir makina demek doğru mudur? Bunların binlerce makinayı ve makina sistemlerini kontrol etmesi mümkündür. En önemlisi, henüz bu aşamaya tam olarak varılamamışsa da, bu araçlarla, yeni sistemlerin, yeni ürün ve proseslerin tasarımlarını yapmak, bunlarla düşünce üretmek mümkündür. Yani daha ileri bir aşamada, sadece insanın kontrol ve yönetim işlevini değil, yaratıcılık işlevini de ikâme edebilecek bir teknik ilerleme yolu açılmış olmaktadır.

Komputer-yardımıyle-çizim (CAD = Computer-assisted-design), makinaların yaratıcılığı sürecinde, ilk ve önemli aşamalardan birini oluşturmaktadır. İşlevleri verilen çeşitli parçaların çiziminden sonra, komputerlerin, yeni uçakların ve uçak kısımlarının (kanat, kuyruk, gövde ve tüm «frame» olarak) geliştirilmesinde kullanıldığı, eski çizim ve test tekniklerinden (rüzgar tüneli gibi) çok daha ucuz ve kısa sürede sonuçlar alındığı görülmektedir (7). Kuşkusuz, bu gelişmeler, CAD'in ilk aaşmalarını temsil etmektedir. Komputer-yardımıyle-çizim, Komputer-yardımıyle-üretim (CAM = computer-assisted-manufacturing) sürecinden yani endüstriyel

---

(6) «Bugün 1 m. dolarlık bir komputerin semikondüktör (yeni iletken) parçaları 100 bin dolar civarındadır, Bir birim (bir megabyte) semi - kondüktör 1974 de 32.000, 1977 de 8000 dolara mal oluyordu. 1984 de 500 dolara düşmesi bekleniyor.» (From chips to Computers... **Financial Times**, Oct. 24, 1978). Bu maliyet düşüklüğünün nedeni ölçeğin giderek büyümesi ve daha az sayıda firmanın piyasanın daha çok bölümünü kontroluna yol açan temerküz olayıdır ki, tamamen ters bir fiyat yapısı da getirebilir.
Bugün mikro prosesörler (ki, tartılarak satılmaktadır), ancak çok büyük ölçekte üretilebilmekte, bunu üreten firmalar elektroniğin nihai mallarına göre oligopol piyasası oluşturmaktadır,

(7) **The Economist**, December 15, 1979, s 79, «Computers are Taking Over in Aircraft Design».

robotların kullanımından daha sonra başlamıştır; aslında CAD, yani çizim, CAM'ın yani üretimin doğal bir sonucudur. Endüstriyel robotların, günümüzde bazı hizmet dalları ile bazı malların (otomobil ve elektronik araçlar gibi) kitle üretiminde kullanılması, XXI. yüzyılda, şimdiden kestirilemiyecek bir yaygınlığa ulaşabilir. Tarımdan, günlük hayata, örneğin ev hizmetlerine ve eğitime değin, *robot*, daha ileri bir makina olarak günümüzdeki makinaların yerini alabilir ve bu makinaları, insan adına kontrol etmeğe başlayabilir. Ancak, CAD'in etkinleşip, yaygınlaşması bakımından daha muhafazakar tahminlerde bulunmak doğru olur. Çünkü, söz konusu olan, insan yaratıcılığının, insanın yarattığı makinalar tarafından ne ölçüde ikame edileceği sorunudur. Düşünülebilecek, en ileri aşama, her halde bu üretici robotların (CAM), yaratıcı robotlar (CAD) tarafından çizilmesi olabilir.

Endüstri Devriminden bu yana kapitalizmin ve teknolojinin gelişmesi, ana çizgileriyle, bu üretkenliğe ve aynı zamanda sistem dengesini bozacak elemanların oluşmasına neden olmuştur. «Otomasyonun eşitsiz gelişmesinin, yeni mesleki beceriler gerektiren, belirli *avant garde* üretim kutuplarının hızla gelişmesine yol açması» üzerinde durulmaktadır (8).

Bunlar, geleceğe ait, tartışmalı sorunlar; her türlü spekülasyona açık ve ilgi çekici. Fakat burada kesilmesi gerekli. Tekrar, özetlersek, bizi ilgilendirdiği kadarıyla, modern teknolojinin iyi bir temsilcisi olan elektronik sektörü, çok-disiplinli, temel araştırmaların yoğunlaştığı, teknik ilerlemenin çok hızlı boyutlara vardığı bir sektördür. Burada, *teknik ilerleme*, hem yenilik sayısının zaman içine dağılımı hem de toplam olarak sektörün insanı ikâme etme ve dolayısıyle kendinden bir önceki döneme ait (vintage) ürünlerin teknik kapasitelerini nitel dönüşüm diye tanımlanabilecek bir oran-

(8) J. M. Cooper, **The Concept of the Scientific and Technical Revolution in Soviet Theory**, CREES Discussion Papers 9, University of Birmingham 1973, (mimeo), s. 45.

da artırmaları biçiminde tanımlanmaktadır. Bu açıdan da elektronik sektörünün XX. yüzyıldaki gelişmeleri, XIX. yüzyılda makinanın gelişim çizgisini hatırlatmaktadır.

Elektronikteki, makinaya paralel gelişmenin, en göze çarpıcı yanı, elektrik motoru ve enerjisinin endüstriye uygulanmasının yarattığı etkilerdir. Bu etkilerden biri, endüstriyel üretim ölçeklerini büyütme yönündedir. Daha çok makinanın daha az insanla kontrol ve çalıştırılabilmesi nedeniyle, büyük ölçüde mekanik proseslerden oluşan modern üretim ünitelerinin «optimal» ölçekleri giderek büyümektedir. Yirmi yıl önce 30-50 bin ton optimal kapasite ile çalışan petro-kimya kompleksleri bugün 500-800 bin etilen ton/yıl kapasite ile ve çok daha çeşitli ürün vererek «ekonomik» bir düzeyde çalışmaktadırlar. Otomobil üretim birimlerinde 250-400 bin/adet yıl optimal kapasiteyi göstermektedir. Makinaların tek-tek ve makina grubu olarak iş görme kapasite ve hızları da elektronikteki gelişmelerle son derece arttığı için, özellikle metal işleyen (metal working) dallarda ölçeklerin büyümesi kaçınılmaz bir sonuçtur. Örneğin, klâsik akan band sisteminde bir motor gövdesinin üzerindeki çeşitli operasyonlar, sırayla ayrı ayrı tezgâhlarda, ayrı işçiler tarafından gerçekleştirilirken, nümerik kontrollu makinalarla (NC) bu işler için programlanmış makinalar veya makina grubu tüm işlemleri daha az işçiyle ve çok daha hızlı yapabilmektedir (9).

Esnek olmayan, sadece belirli, işlemleri tekrarlayan nümerik kontrol yerine de giderek, komputerle kontrol edilen (CC) makina ve sistemleri geçmektedir. Yukarıda, kısaca üzerinde durduğumuz (CAM) örneğindeki otomatik sistemlerin iş yapma kapasite ve hızları (NC) den çok daha fazladır ve kuşkusuz, yaygınlaştıkça ölçekleri daha da büyütecek ve hızları artıracak yönde etki gösterecekleridir.

(9) Bageman and Amstead, **Manufacturing Processes**, (Sixth Ed.), 1969, John Wiley, s. 383-389.

Elektrik ve elektronikteki gelişmelerle diğer modern endüstriyel sektördeki yeniliklerin fabrika sistemine uygulanmasının yarattığı diğer bir etki de bazı üretim ölçeklerinin küçülmesidir. Tıpkı, dikiş makinasının bir evin ya da tek başına çalışan bir terzinin hizmetine girebilmesi gibi, bazı çok yetenekli makinalar küçük «imalâthaneler» kapsamında ekonomik olmaya başlamaktadır. Böylece «ileri teknoloji» kullanan küçük işyeri kavramı ortaya çıkmaktadır. (Fakat, bir yerden sonra, bu iş yerinin ileri teknoloji kullandığı unutulup ya da unutturulup sadece küçük işletmelere dayanan bir üretim modelinin (ya da modellerinin) olabilirliği ileri sürülmektedir. Bu, tutucu-gerici iktisat kuramlarına, ilerde Bilim Politikası kesiminde değineceğiz.)

Makina, ilk prototiplerinden, XIX. yüzyıl ortasında değiştirilebilir parçalar ve bunları kütlesel olarak üreten takım tezgâhları çıkıncaya kadar, ağır, hacimli, pahalı, ancak fabrika ve maden ocaklarına, büyük işletmelere kurulan «tesisat teçhizat ve diğer, yatırım malları» biçiminde idi. Teknik ilerleme sürecinde, buhar makinasının yanısıra içten patlamalı motorlar, elektrik motorları gibi yeni, her boyut ve güçte üretilebilen güç makinaları ile binlerce çeşit üretim ve üretim-dışı amaçla kullanılabilen makinalar çizildi üretildi. Bu noktada, ancak bazı makinalar kesin nitelikleri yüzünden üretim malı sayılırken, bazılarının niteliğine kullanım yerine ve amacına göre belirlenir, diğerleri ise yine kesin nitelikleri bakımından «dayanıklı tüketim malları» grubuna sokulur olmuşlardır. Doğal olarak, bu gelişmelerde, özellikle güç makinalarının giderek minyatürize edilebilmeleri, ucuzlamaları ve tüm bilimsel ve teknik araç, ilke ve bilgilerden yararlanılarak en etken (enerji sakınımı ve işlevini ya da işlevlerini en kolay ekonomik tarzda gerçekleştirebilmeleri anlamında) imal edilebilmeleri esas rolü oynamıştır. İlkesinde ve çiziminde bir takım tezgâhından farklı olmayan elektrikli traş makinası bu koşullarda ortaya çıkmıştır: elektrik motorunun minyatürizasyonu, kütle üretimiyle ucuzlaması, çok az bir enerji ile çalışması ve değiştirilebilir parçalardan oluşarak, bozulmalara karşı tüketiciye bir güvence vermesi modern makinaların temel niteliklerini oluşturmaktadır.

Yine tüketici açısından bir örnek alırsak, mikro prosesörün ucuzlaması ve minyatürlüğü, giderek modern otomobilin tüm sistemlerinin (bujilerden, güvenlik sistemlerine değin) küçük bir komputer tarafından kontrolunu teknik bakımdan mümkün, fiyatlar açısından «feasible» kılmaktadır ya da kısa sürede kılacaktır. Sadece, otomobil değil, doğal olarak, mutfaktan kol saatine kadar her türlü klâsik mal yenilikçi sürece bir kez daha girdi. Örneğin, XVIII. yüzyıldan beri esasları değişmeyen kol (veya cep) saati tamamen elektronik bir ürün niteliği kazanabiliyor. Dokuma tezgâhı veya mutfak fırını da nitelik değiştirebiliyor. Herkesin cebinde, 20 yıl önce, ancak araştırma laboratuvarlarında veya üniversiteler de olan cinsten (bunlar 1950 lerde bir kaç tonluk, salonlara konulan cihazlardı), bir mini komputer taşıması da olağan. Daha ilgi çekicisi, komputerin, artık parekendeci satış birimlerine, banka şubelerine, oto bakım servislerine kadar inmiş olmasıdır.

Enformasyon teknolojisinin getireceği verimlilik artışları ve henüz çözüm bulunmamış sorunları bu incelemenin çerçevesi dışında kalıyor. Biz bu bölümde enerjiden başlayıp, elektronik sermaye malları üzerinde bir miktar durduk. Elektronik sektörü üzerinde durulmasının nedeni, bu sektörün, modern sektörleri en iyi simgeleyen ve XIX. yüzyılda makina sektörünün sahip olduğu yerle karşılaştırılabilecek özel bir öneme sahip olmasıdır.

B. Araştırma-Yoğun ya da Araştırmaya Dayalı Sektörler:

Özelliklerini belirlemeğe çalıştığımız, Elektronik sektörü ve buna bağlı-ilişkili sektörlerin önemli bir niteliği *araştırma-yoğun* ya da *araştırmaya-dayalı* ekonomik faaliyet dalları olmasıdır. Araştırma yoğunluğu ya da araştırmaya dayalı olmak ne demektir? Önce, bu noktayı açıklığa kavuşturalım. Bu noktadan hareket ettiğimizde, aynı zamanda, modern teknolojinin ve modern bir endüstriyel ekonominin de niteliklerini sergilemiş olacağız.

Araştırma yoğunluğu için, genelde dört ölçüt kullanılır: araştırma ve geliştirme (A+G) harcamalarının *miktarı;* A+G harcamalarının, *satışların* ve *kârın yüzdesi* olarak ifadesi ve firmada istihdam edilen *kişi başına* A+G harcaması miktarı. TABLO VI. 2 de bu ölçütlerden ilk üçü, ABD endüstrisinde faaliyet gösteren firmalara uygulanmaktadır. Verilerine sahip olduğumuz en yakın yıl olan 1979 dan geriye doğru dört yılı kapsayan TABLO'da, harcama

TABLO VI. 2 : A.B.D.'DE ENDÜSTRİYEL FTİRMALARIN A VE G HARCAMALARINA İLİŞKİN BAZI KRİTİK VERİLER (1976-1979)
(Çeşitli kriterlere göre ilk 10 firma)

A + G Harcamaları (Milyon $ olarak)		*Satışların yüzdesi olarak A + G Harcamaları*		*Firmada istihdam edilen kişi başına A + G Harcaması ($)*	
1976 Yılı Verileri :					
1. General Motors Otomativ	1257	1. Electronics Array Elektronik	12.1	1. Comsat Telekomünikas.	5662
2. I.B.M. Informasyon proses	1012	2. Data General Informasyon proses	10.7	2. Polaroid Eğlence malze.	5348
3. Ford Motor Otomativ	925	3. Fairchild Camera Semi kondüktör	9.9	3. Int. Flavors Kimya	5209
4. A. T. and T. Telekomünikasyon	644	4. John Fluke Alet yapımı	9.8	4. Up John İlaç	5058
5. General Electric Elektrik	412	5. Hewlett-Packard Inf. Proses	9.7	5. Merck İlaç	4958
6. United Technologies Havacılık	358	6. American Micro. Semi kondüktör	9.6	6. Eli Lilly İlaç	4852
7. Du Pont Kimya	353	7. Medtronic Alet Yapımı	9.1	7. Lubrizol Kimya	4789
8. Eastman Kodak (*) Eğlence malzemesi	335	8. UP John İlaç	9.0	8. Syntex İlaç	3889
9. Chrysler Otomativ	335	9. AMP Elektronik	9.0	9. Smithkline İlaç	3850
10. I.T.T. Karışık ürünler	246	10. Spectra-Physics Alet yapımı	8.9	10. Medtronic Alet yapımı	3819

1977 Yılı Verileri :

1. General Motors Otomativ	1451	1. Systems En. Labora Inf. Proses	12.1	1. Amdahl Inf. Pro.	8679
2. Ford Motors Otomativ	1170	2. Data General Inf. Proses	10.2	2. Int. Flavors Kimya	5891
3. I.B.M. Inf. Proses	1142	3. Fairchild Camera Semikondüktör	9.5	3. Com. Satel. Telekomünikasyon	5468
4. A. T. and T. Telekomünikasyon	718	4. Ame. Microsystems Semikondüktör	9.4	4. Upjohn İlaç	5431
5. General Electric Elektrik	463	5. AMP Elektronik	9.2	5. Polaroid Eğlence	5426
6. United Technologies Havacılık	368	6. Hewlett-Packard Inf. Proses	9.2	6. Church Kimya	5392
7. Du Pont Kimya	367	7. Upjohn İlaç	9.0	7. Lubrizol Kimya	5306
8. Eastman Kodak Eğlence	351	8. Advanced Micro Sys. Semi kondüktör	8.9	8. Eli Lilly İlaç	5236
9. Chrysler Otomativ	337	9. John Fluke Alet yapımı	8.9	9. Merck İlaç	5157
10. I.T.T. Karışık ürün	280	10. Amdahl Inf. Proses	8.8	10. Systems Eng. Labo. Inf. Proses	4917

(Devam ediyor)

1978 Yılı Verileri :

1. General Motors Otomativ	1633	1. Waters Associates Alet yapımı	16.1	1. Waters As. Alet yapımı	8857
2. Ford Motor Otomativ	1464	2. Comten Inf. Proses	13.9	2. Amdahl Inf. Proses	8410
3. I.B.M. Inf. Proses	1255	3. Intel Semi kondüktör	10.4	3. Int. Flavors Kimya	6836
4. A. T. and T. Telekomünikasyon	841	4. Data General Inf. Proses	10.1	4. Eli Lilly İlaç	5830
5. General Electric Elektrik	521	5. Systems Eng. Inf. Proses	9.6	5. Upjohn İlaç	5803
6. United Technolo. Havacılık	439	6. Fairchild Camera Semi kondüktör	9.4	6. Merck İlaç	5622
7. Eastman Kodak Eğlence	389	7. AMP Elektronik	9.2	7. Com. Satellite Telekomünikas.	5584
8. Du Pont Kimya	377	8. Medtronic Elektronik	9.1	8. Lubrizol Kimya	5409
9. I.T.T. Karışık ürün	371	9. Hewlett-Packard Inf. Proses	8.9	9. Church Kimya	5372
10. Chrysler Otomativ	344	10. Instrumentation Laboratory Alet yapımı	8.8	10. Comten Inf. Proses	5161

1979 Yılı Verileri :

1. General Motors Otomativ	1950	1. Cray Research Inf. Proses	14.0	1. Cray Research Inf. Proses	11399
2. Ford Motor Otomativ	1720	2. Amdahl Inf. Proses	13.0	2. Amdahl Inf. Proses	10698
3. I.B.M. Inf. Proses	1360	3. Applied Materials Makina	12.9	3. Appl. Mater. Makina	8059
4. General Electric Elektrik	640	4. Cordis Alet yapımı	11.2	4. Int. Flavors Kimya	7554
5. United Technolo. Havacılık	545	5. Teradyne Inf. Proses	10.4	5. Eli Lilly İlaç	6602
6. Boeing Havacılık	525	6. Systems Engin. Inf. Proses	10.3	6. Upjohn İlaç	6137
7. Eastman Kodak Eğlence ürünleri	459	7. John Fluke Alet aypımı	10.1	7. Shared Medical Inf. Proses	6131
8. I.T.T. Karışık ürün	436	8. Intel Semi kondüktör	10.1	8. Merck İlaç	6106
9. Du Pont Kimya	415	9. Data General Inf. Proses	10.1	9. Polaroid Eğlence	5950
10. Exxon Yakıt-Petrol	381	10. National Semi kondüktör	9.4	10. Lubrizol Kimya	5800

KAYNAKLAR : **Business Week** June 27, 1977; July 3, 1978; July 2, 1979 ve July 7, 1980 sayılarından, sırasiyle 1976, 1977, 1978 ve 1979 yılı verileri ilgili makalelerden (Business Week's R and D Scoreboard) alınarak, yukarıdaki biçimde düzenlenmiştir.

miktarı bakımından ilk üç sırayı iki otomativ ve bir kompüter firması (IBM) almaktadır. İki otomativ firması (G.M. ve Ford) ABD'nin en büyük, eski iki firması olup, bir anlamda bu ülke endüstrisinin XX. yüzyıl başlarından son çeyreğine ve hatta sonuna değin bel kemiğini oluşturan kuruluşlardır. En fazla A+G harcaması yapan on firma arasına bir ya da iki havacılık, kimya ve otomativ firması, bu dört yıl içinde, değişik sıralarda girmektedir. Karışık ürünler (conglomerates) grubuna sokulmuş olan ITT firmasının da temelde bir elektronik ve telekomünikasyon üreticisi olduğu düşünülürse, en çok araştırma yapan on firmanın çoğunluğunun elektronik ve benzeri dallarda faaliyet gösterdiği anlaşılır. Eğlence ürünleri, denilen «Leisure times products» grubu da, başlıca, fotoğraf cihazları ve oyuncak türü ama daha çok elektronik ve hassas alet yapım sektörü içinde olması gerekli ürünler yaptığından, elektronik-alet türüne sokmakta sakınca yoktur. (1979 yılında listeye giren EXXON bir petrol firması olmakla birlikte, son yıllarda, satın aldığı firmalarla elektronik sektörüne girmiştir ve bu işi hızla genişletmektedir.)

Araştırma harcaması miktarı bakımından ilk 10 a giren firmaların hemen hepsi belli ürünlerde monopol ya da yarı monopol durumunda, çok uluslu, çok-ürünlü ve doğal olarak büyük satış olanağına sahip firmalardır. Bu nedenle, araştırmaya ayırdıkları fonların büyüklüğü, bir yerde, çok ince bir ayrım olmayabilir. Oysa, satışlarının belli yüzdeleri araştırma-yoğunluğu bakımından daha önemli bir ölçüt sayılmalıdır. Gayri safi satışlar bir firmanın başlıca geliridir. Bunun ne kadarı araştırma fonlarına dönüşmektedir? TABLO VI. 2'nin orta sütunları, *satışlarının yüzdesi olarak* en fazla araştırma harcaması yapan ilk on firmayı belirlemektedir. Bu firmaların arasında, ilk sütunda yer alan, en fazla araştırma fonuna sahip, dev firmalardan hiç birisi yoktur. Dört yıllık seride yıllık satışlarının, yüzde 16.1 ila 8.8 arasında bir bölümünü araştırma faaliyetine ayıran bu firmaların bir ikisi dışında tümü elektronik ve buna ilişkin dallarda üretim yapmaktadırlar. Birinci sütundaki firmaların içinde en yüksek oranda satış miktarını A+G faaliyetine ayıran Havacılık firması (United Technologies) nın bu değeri yüzde 7 yi (1978 de) geçmemektedir. Diğer firmalar ise, ortalama olarak, bu değerin yarısına ulaşmaktadırlar. (TABLO VI. 3)

TABLO VI. 3: EN FAZLA A VE G HARCAMASI YAPAN 10 ABD FİRMASININ AYNI DÖNEMDE SATIŞLARININ VE KARLARININ YÜZDESİ OLARAK A VE G HARCAMALARI İLE İSTİHDAM EDİLEN KİŞİ BAŞINA A VE G HARCAMALARI

	1976			*1977*			*1978*			*1979*		
	Satış	*Kâr*	*Kişi*	*Satış*	*Kâr*	*Kişi*	*Satış*	*Kâr*	*Kişi*	*Satış*	*Kâr*	*Kişi*
1.	2.7	43.3	1687	2.6	43.5	1821	2.6	46.6	1947	2.9	67.4	2286
2.	6.2	42,2	3466	3.1	69.9	2441	3.4	92.1	2890	4.0	147.1	3477
3.	3.2	94.1	2084	6.3	42.0	3682	6.0	40.3	3855	5.9	45.2	4034
4.	2.0	16.8	694	2.0	15.8	935	2.1	16.0	1046	2.9	45.4	1582
5.	2.6	44.2	1083	2.6	42.6	1207	2.7	42.4	1299	6.0	167.5	2759
6.	6.9	227.7	2637	6.6	187.9	2658	7.0	187.4	2883	6.5	103.9	5343
7.	4.2	76.7	2656	3.9	67.3	2793	5.5	43.1	3116	5.7	45.9	3635
8.	6.2	51.6	2642	5.9	54.6	2838	3.6	47.9	2854	2.5	114.5	1278
9.	1.8	85.5	1145	2.0	270.0	1344	2.4	56.1	979	3.3	44.2	3093
10.	2.1	50.4	657	2.1	49.8	800	2.5	—168.0	2177	0.5	8.9	2255

a. A+G Harcamasının satışlarına oranı en yüksek 10 firma arasında birinci ve onuncuya ait oranlar yıllara göre şöyledir:

12.1 - 8.9 12.1 - 8.8 16.1 - 8.8 14.0 - 9.4

b. A+G Harcamasının Kârlara oranı en yüksek 10 firma arasında birinci ve onuncuya ait oranlar yıllara göre şöyledir:

13.069 - 265 6471 - 412 8.176 - 347 1.258 - 307

c. Kişi başına A+G harcaması en yüksek ilk 10 firma arasında birinci ve onuncuya ait değerler yıllara göre şöyledir: (ABD doları olarak)

5.662 - 3.816 8.679 - 4.917 8.857 - 5.161 11.399 - 5.800

KAYNAK : TABLO VI. 2 deki kaynaklar.

Bu bakımdan araştırma fonlarının büyüklüğü ile satışlardan A+G ye ayrılan paylar arasında bir bağlantı görülmüyor; en büyük araştırma fonları satışların içindeki en büyük araştırma paylarını temsil etmiyor. Bunu, araştırma faaliyetinin niteliğinden ileri gelen bir «fizik» sınıra bağlamak da mümkün görünüyor. Çünkü, bir milyar dolar civarında bir fonu, üstelik emek-yoğun biçimde, bir yıl içinde harcamanın örgütsel-insani sınırları oldukça dar sayılabilir. Bu fonlar, nitelikli bilim adamı ve mühendisler tarafından tüketileceğinden ve araştırmayı bir yerde, fabrika sistemi gibi hızlandırmak mümkün olmadığından, konulmuş üretim hedeflerine ulaşmak biçiminde işletmeci bir yaklaşım bu alanda geçerli olamıyor. Bu sektörün temel girdisi olan araştırıcı arzı oldukça katıdır. 1970 lerin ortasında ABD kanser için ayırdığı federal araştırma fonlarına ekstra 100 milyon dolar ilave edince, bunu gerçekleştirecek örgüt bulamadı ve diğer ülkelere ihale etme durumunda kaldı; A+G birimlerinin elinde yeterli araştırıcı yoktu ve kısa dönemde tedariki de mümkün değildi.

Bir anlamda, satış oranını belirleyen faktör, bir yerden sonra harcamaların miktarı olmaktadır. A+G harcamalarını ilk 100 milyon dolarda, (ABD) koşulları içinde) hızla artırmak mümkün. Burada küçük ve orta firmanın hızlı büyüme dinamiğine sahip olduğu görülüyor. Büyük firma satışlarını artırabiliyor fakat A+G harcamalarını aynı hızla artıramıyor. Örneğin, Exxon, 1974 den sonra dünyanın en çok satan ve kâr eden firması olmasına ve 1979 da en çok A+G harcaması yapan ilk on firma arasına (381 milyon dolarla) girmesine rağmen araştırma fonu, satışlarının yüzde 0.5 i, kârının yüzde 8.9 u ölçeğindedir.

Firma büyüklüğü, «kişi başına A+G harcaması» ölçütünde de rol oynuyor. En büyük fonlara sahip firmalar, satış yüzdesi olarak TABLO VI. 2 nin orta sütununa giremedikleri gibi, üçüncü sütunda da yer alamıyorlar. Üçüncü sütunda elektronik firmaları yanında, ilaç firmalarının ağırlık kazandığı görülüyor. İlaç firmaları da, elektronik sermaye malları gibi, çok çeşitli malları bir arada üreten, araba fabrikaları gibi tek malın kitle üretimine gidemeyen modern manüfaktürleri andırıyor. Bir ölçüde emek yoğun çalışmalarına rağmen fabrika alanını ve istihdam kapasitesini yükseltemeyen bu büyük atölyeler, işin gereği büyük araştırmalar yapınca, kişi başına A+G harcamaları yükselmektedir.

İkinci sütunda yer alan firmaların bir kısmının üçüncü sütunda da yer alması, bu iki ölçütün (satış yüzdesi ve kişi başına A+G harcaması), araştırma yoğunluğu bakımından oldukça doğru ve kullanışlı göstergeler olduğunu düşündürüyor. Oysa, kârların yüzdesi olarak A+G harcamaları aynı doğrultuda bir ölçüt getirmiyor. Firma bazında, «kârların en yüksek yüzdesini» A+G faaliyetine ayıran ilk 10 firmanın, bu oranları, yüzde 13 bin ile 265 arasında değişiyor. TABLO VI. 3'ün alt (b) sırasında gösterilen bu aralığa, yukarıdaki sütunlardaki mevcut, en çok araştırma yapan 10 firmanın kâr oranları (kârın yüzdesi olarak A+G harcamaları) girmemektedir. Ayrıca, bu 10 «en büyük araştırma fonu sahibi» firma, kişi başına araştırma harcaması kategorisindeki en yüksek ilk 10 firma arasına da bir şekilde girmemektedir (10). (TABLO VI. 3)

Kârı etkileyen faktörler çok farklı olduğundan, araştırma harcamaları ile, bunun kâra oranı, araştırma yoğunluğu bakımından güvenilir bir ölçüt değil, ama yine de kullanılıyor. Çünkü, çok küçük kâr marjıyla çalışan ya da zarar eden bir firmada, çok önemli ölçekte olmayan bir A+G harcaması bile bu oranı aşırı derecede yükseltebiliyor. Modern A+G faaliyetinin niteliğini daha iyi görebilmek için mikro (firma) düzeyinden, daha makro bir düzeye çıkmak, analizi burada sürdürmek yararlı olacaktır. Bu düzey de sektör düzeyidir.

Sektör düzeyinde yapacağımız inceleme için de, yine firma düzeyinde kullandığımız kaynaklara gideceğiz. Çünkü bu düzeyde, ayrıntılı ve homojen bilgi diğer ekonomiler için mevcut değil. Ayrıca, ABD, araştırma faaliyetinin en gelişmiş olduğu, milli ekonomisinde bu alana çok büyük paylar ayıran bir ileri endüstri ülkesi olarak da, modern A+G faaliyetinin özellikleri ve bu tür faaliyetlerle endüstri ve diğer sektörler arasındaki organik ilişkilerin görülebilmesi bakımından da ideal bir örnektir. Bu nedenle, sadece, sektör bazındaki incelemelerimiz için değil, milli ekonomi düzeyindeki A+G özellikleri ve özellikle merkezi yönetim (hükümet) ve

---

(10) Kârının yüzde 13069 ölçeğinde bir «A+G Araştırması/kâr» oranı veren maden ve metalürji sektörü firması Raychem, 1976 yılında 0,1 milyon dolar kâr etmiş, buna karşın 13.2 milyon dolar A+G harcaması yapmıştır.

TABLO VI. 4: ABD'DE ENDÜSTRİYEL SEKTÖRLERİN 1979 YILINA AİT A VE G HARCAMALARINA İLİŞKİN TEMEL BİLGİLER

Sektörler (İngilizcesi)	*Harcama Miktarı (milyon $)*	*Harcama Toplamın yüzdesi olarak*	*Bir yıl önceki miktara göre değişme oranı %*	*Satışların yüzdesi olarak Harcama*	*Kârın yüzdesi olarak Harcama*	*Kişi başına harcama miktarı ($ olarak*
Havacılık (Aerospace)	1.565.0	6.56	38.4	4.2	102.1	2.412
Ev aletleri (Appliances)	130.6	0.54	11.7	1.5	86.1	700
Otomativ (Cars, turcks)	4.337.4	18.19	16.6	3.2	124.0	2.628
Otomativ (Parts, equipment)	258.2	1.08	22.8	1.5	31.7	780
Yapı malzemesi (Building materials)	144.8	0.60	8.1	1.1	20.8	- 811
Kimya (Chemicals)	1.901.2	7.97	12.9	2.3	36.5	2.152
Karışık ürünler (Conglomerates)	985.9	4.13	18.1	1.6	39.3	980
Ambalaj (Containers)	110.5	0.46	— 6.3	0.8	22.3	574
İlaç (Drugs)	1.813.0	7.60	15.7	4.8	49.1	2.953

(Devam Ediyor)

Sektörler (İngilizcesi)	*Harcama Miktarı (milyon $)*	*Harcama Toplamın yüzdesi olarak*	*Bir yıl önceki miktara göre değişme oranı %*	*Satışların yüzdesi olarak Harcama*	*Kârın yüzdesi olarak Harcama*	*Kişi başına harcama miktarı ($ olarak*
Elektrik (Electrical)	1.133.1	4.75	17.9	2.8	44.4	1.461
Elektronik (Electronics)	536.9	2.25	21.4	2.5	52.3	1.247
Gıda-İçki (Food, Beverages)	456.5	1.92	14.8	0.5	15.5	420
Yakıt-Petrol (Fuel)	1.131.2	4.75	25.4	0.4	6.2	1.590
Informasyon Pros (Information Processing:	3.031.7 Computers,	12.72 peripherals)	18.8	6.1	61.0	3.265
Inf. Proses (Office equipment)	448.1	1.88	25.9	4.2	58.8	2.367
Hassas aletler (Instruments)	500.4	2.11	25.9	3.9	68.1	1.734
Eğlence ürünleri (Leisure time products)	718.3	3.01	19.0	4.2	53.2	2.556
Makina, tarım, inş. (Machinery. Farm, Construct-tion)	606.4	2.54	17.1	2.7	47.0	2.037
Makina, diğer (Machinery. Machine tools,	426.7 industrial,	1.79 mining)	16.3	1.6	28.8	923

(Devam Ediyor)

Sektörler (İngilizcesi)	*Harcama Miktarı (milyon $)*	*Harcama Toplamın yüzdesi olarak*	*Bir yıl önceki miktara göre değişme oranı %*	*Satışların yüzdesi olarak Harcama*	*Kârın yüzdesi olarak Harcama*	*Kişi başına harcama miktarı ($ olarak*
Maden, Metalürji (Metals, Mining)	183.8	0.77	12.6	0.5	8.4	878
Çeşitli (Miscellaneous Manufacturing)	901.5	3.79	19.4	1.7	28.3	1.032
Petrol malzemesi (Oil Service and Supply)	291.7	1.22	29.9	1.7	19.2	940
Kâğıt (Paper)	167.3	1.68	4.7	0.8	9.8	651
Tüketim, temizlik (Personal and Home Products)	406.7	1.70	16.6	1.7	27.1	1.552
Semikondüktör (Semiconductor)	477.0	2.00	33.2	5.7	94.5	1.922
Demir - (Çelik Steel)	146.2	0.64	10.5	0.6	169.0	423
Telekomünikasyon (Telecommunication)	553.3	2.32	17.7	1.0	8.4	499
Testil ve makin. (Textiles, Apparels)	45.4	0.19	18.6	0.6	16.9	241
Lastik (Tires, Rubber)	398.4	0.72	11.0	1.7	115.7	990
Tütün (Tobacco)	29.7	0.12	17.4	0.3	4.7	312
TOPLAM	23.836.2	100.00	18.9	1.9	32.9	1.553

KAYNAK : TABLO VI. 2 deki kaynaklar.

araştırma faaliyetleri arasındaki ilişkiler (etkileşmeler) açısından da, ABD araştırma + geliştirme verileri (serileri) başlıca malzememizi oluşturacaktır. Kuşkusuz, ABD istatistikleri, bir çok alanda olduğu gibi, A+G alanında da, dünyadaki en gelişmiş ve güvenilir serilerine sahiptir.

Önce, bulabildiğimiz en son yıl olan 1979 yılına ait sektör verilerini tüm ayrıntılarıyle sunacağız. (TABLO VI. 4) Bu tablodaki sektörler, *Business Week*'in endüstri sektörü içindeki otuzlu ayrımına göre ortaya çıkmıştır. Bu noktada sektörleri ayrıntıda tanıdıktan, hangi tür firmanın, hangi sektöre girdiği konusunda bir görüş elde ettikten sonra, bu sektörleri daha büyük, operasyonel gruplar haline getirmiş bulunuyoruz. (TABLO VI. 5)

TABLO VI. 4 deki 30 sektör içindeki 8 sektör, «Elektrik-elektronik» grubunu oluşturmaktadır. Bu gruba adını veren, Elektrik ve Elektronik geleneksel sektörleri yanında, harcamalar içinde bu grubun üçte bir ile yarısı bir ağırlığı temsil eden *enformasyon proses* (kompüter ve ofis teçhizatı) sektörü, bu sektörün temel-teknolojik girdisini sağlayan *semikondüktör*lerle birlikte, araştırma yoğunluğu bakımından esas ilgimizi çeken alandır. Eğlence ürünleri (fotoğraf makinaları, fotoğraf malzemesi, oyun aletleri, oyuncaklar) ile Hassas âlet yapımı (enstrüman) bütünüyle elektrik ve elektronik bazında olmasa dahi, modern anlamda, bu sektörlerle çok yakın organik bağlantı içindedir. Bu büyük grubun içinde, elektrik-elektronik olmayan ürün parçaları, bu grubun dışında kalıp da elektronik hizmetler ve ürünler alanına giren bazı firmaların (örneğin karışık ürünler sektöründeki ITT, Teledyne, Textron ile çeşitli imalat içindeki General Dynamics, Borg-Warner ve General Cable gibi) bu gruba girmesi gerekli kesimlerinden daha az olduğu için, sekizli elektrik-elektronik grubunun aşırı temsil edildiği söylenemez. Üstelik, bu grup içinde ağırlık taşıyan elektronik ve semi-kondüktörler modern bir dünyada, en geleneksel sektörler dahil tüm alanlara yayılmış olup, bu yayılma hız ve kapsamını giderek artırmaktadır.

TABLO VI. 5: ABD ENDÜSTRİYEL A+G HARCAMALARININ SEKTÖRLERE GÖRE YÜZDE DAĞILIMI (BAZI SEKTÖRLER BİRLEŞTİRİLEREK) (1976-79)

Sektörler	*1976*	*1977*	*1978*	*1979*
Elektrik-Elektronik Komputer Grubu (8 Sektör)	32.25	32.15	33.06	31.03
İlaç	8.00	6.96	7.51	7.60
Kimya	8.92	9.22	8.32	7.97
Otomativ (2 Sektör)	18.26	18.77	18.72	19.27
Havacılık	5.50	5.38	5.49	6.56
Makina (2 Sektör)	4.86	4.75	4.03	4.33
Diğer (15 Sektör)	22.21	22.77	22.87	23.24
Toplam (30 Sektör)	100.00	100.00	100.00	100.00

KAYNAK : TABLO VI. 2 deki kaynaklar.

NOT : İlk iki yılın sektör ayrımlarındaki bazı küçük değişiklikler, nihai ayrıma uydurulmuştur.

Bu karmaşıklık, modern ürünün karmaşıklığından ileri gelmektedir. Bu karmaşıklık firmaya yansımıştır. Karmaşayı iki açıdan sergiliyebiliriz: Birincisi bir firma pek çok ürün ya da ürün parçası üretmekte; sorun bu ürünlerin bir sektöre değil bir çok sektöre ait olmasından kaynaklanmaktadır. Örneğin, United Technologies, uçak motorundan, asansöre ve takım tezgahından, elektronik ürünlere kadar her şeyi üretebilmektedir. Ancak, bu A+G harcaması sınıflamasına, uçak motoru ürettiği için ya da ağırlığı havacılıkta olduğundan Havacılık sektörüyle girmektedir. Ancak, uçak motoru yapımcısı (ABD de belli güçteki jet motorları yapımı düopoldür), General Electric, Elektrik sektöründe görünmektedir. Böylece, makina sektöründe olması gerekli «jet motoru» üretimi ile ilgili A+G harcamaları farklı sektörlerde yer almaktadır. Üstelik jet motoru geliştirme harcamaları çok büyük boyuttadır. Bu örnekler sayısızdır. İkincisi, tek bir ürün olarak tanımlanan bir ürünün çeşitli sektörlere ait parçalardan meydana gelmesi sorunudur. Yine havacılıktan örnek verirsek bir uçak ya da roket, gövde, motor ve elektronik araçlardan (avionics) meydana gelir. Boeing, McDonnel-Douglas ve Lockheed firmaları gövde (frame)

yapımcısıdır. Bu firmalar sadece motor ve elektronik sistemler için değil, gövdenin pek çok parçası için de farklı sektörlerin firmalarından ürün almaktadırlar. Hatta bu ürünlerin bir kısmı yabancı firmalardan gelmekte, nihai ürün uluslararası bir nitelik kazanmaktadır. Böyle olunca ürünü tanımlamak, bir imalat sektörüne sokmak ve dolayısiyle bunları üreten firmaların A+G harcamalarını sektör bazında sınıflandırmak çok güçleşmektedir. A+G harcamalarının yoğunlaştığı ürün ve sistemlerin çoğunluğunu da bu tür çeşitlenmiş mallar oluşturuyor, çeşitlenmiş yapıdaki (diversified) firmalar tarafından gerçekleştiriliyor (11).

Sektör bazındaki bu karmaşıklık göz önünde tutularak, araştırma yoğunluğuna A+G harcama miktarları ölçütünden bakılırsa, birinci sırada otomativ, ikinci sırada komputer ve daha sonra kimya, ilaç sektörleri gelmektedir. 1979 yılı durumunu gösteren TABLO VI. 4 deki yüzde dağılım, diğer yıllar için de pek az farklılıkla aynı harcama yapısını vermektedir. Bu yapı TABLO VI. 5 deki yüzde dağılımlarından da, benzer biçimde ortaya çıkmaktadır.

Ancak, sektörlerin harcama yoğunluğu bakımından, yine miktar bazından hareket edilerek, daha iyi bir gösterge, sektörlerdeki firmaların ortalama (ağırlıksız) A+G harcamaları olabilir. Çünkü, büyük harcama yapan bazı sektörler, çok sayıda firmanın bir araya gelmesi ile bu düzeye varıyorlar. Bu bakımdan firma başına A+G harcaması ölçütüne de bakılmalıdır. TABLO VI. 6 daki veriler, bu açıdan, ilk üç sırayı, otomativ, karışık ürün ve komputer sektörlerinin aldığını göstermektedir.

---

(11) Sektörler arası teknik bağıntıları gösteren girdi-çıktı tablosu benzeri bir A+G faaliyetleri (harcamaları) için girdi-çıktı tablosu düzenleme fikri bize oldukça anlamlı geliyor. Bildiğimiz kadarıyla (taradığımız literatürde) böyle bir çalışmaya rastlamadık. Olaya, araştırma sektörleri açısından (4 sektör) yaklaşan basit bir girdi-çıktı ilişkisine ilerde değineceğiz.

TABLO VI. 6: ABD'DE ENDÜSTRİYEL SEKTÖRLERDE FİRMALARIN ORTALAMA A VE G HARCAMALARI (1976-79)
(Milyon dolar olarak)

Sektörler	*1976*		*1977*		*1978*		*1979*	
	Ortalama	*Firma Sayısı*	*Ortalama*	*Firma Sayısı*	*Ortalama*	*Firma Sayısı*	*Ortalama*	*Firma Sayısı*
Elektrik	22.95[a]	61	39.66	27	35.90	26	41.96	27
Elektronik					12.45	44	9.94	54
Elek. Hizmet[b]	4.01	24	3.24	15				
Komputer	63.80[c]	31	79.81	25	70.52	36	61.87	49
Komp. (Ofis)					32.47	11	44.81	10
Komputerler Toplamı	(63.80)	(31)	(64.23)	(36)	(61.61)	(47)	(58.98)	(59)
Hassas Aletler	18.40	45	11.77	37	8.33	47	8.93	56
Eğlence	7.39	16	31.73	17	26.13	23	34.20	21
Semi Kondük.[d]					38.03	11	53.00	9
Telekomünikasyon	155.00	5	171.30	5	165.00	6	92.21	6
Toplam Elek-Elektronik	25.55	(182)	(31.20)	(186)	(33.22)	(204)	(31.89)	(232)
Otomativ	105.06	28	121.05	28	174.50	22	241.87	19
Karışık ürün	44.73	13	47.55	14	63.20	12	65.73	15
İlaç	39.15	33	48.36	33	53.13	29	64.75	28
Kimya	34.25	42	32.65	51	32.20	53	38.80	49
Kağıt	9.33	12	8.59	11	10.14	16	28.45	12
Lastik	23.60	13	29.97	11	25.98	14	11.95	14
Toplam Kim.	(31.49)	(100)	(33.80)	(99)	(33.68)	(112)	(41.55)	(103)

Havacılık	68.04	13	74.73	13	93.91	12	104.33	15
Yakıt-Petrol.[c]	24.91	31	29.63	34	31.95	35	39.52	36
Makina	14.24	55	13.00	66	11.64	71	12.91	80
Maden-metal.	11.27	25	13.33	21	11.88	25	14.34	23
Diğer sektör Toplamları (11 Sektör)	10.06	151	10.60	163	10.44	190	11.35	196
Genel Toplam Ortalaması	26.94	598	28.92	624	30.01	683	33,15	719
Survey'deki Tüm sektörlerin A+G Harcamaları (milyon dolar)	16,110.6		18,050.8		20,501.6		23,836.9	

[a]Elektrik ve Elektronik sektörleri bir arada verilmiş.

[b]*Hizmet Endüstrileri* (Engineering, leasing, data service), genelinde bir elektronik sektörü olup, daha sonraki yıllarda diğer elektronik ve komputer servisleri içine dahil edilmiştir.

[c]Ana komputer ve ofis malzemesi sektörleri birleştirilmiş.

[d]Bu yıl Semikondüktör sektörü diğer elektronik sektörlere dağılmış durumdadır.

[e]İlk yıl *Doğal Kaynaklar* (natural Resources: oil, coal) Sektörü olarak geçen bu sektöre, petrol arama ve dağıtım malzemesi yapımını da kapsayan *Petrol Malzemesi* Sektörü de dahil edilmiştir.

KAYNAK : TABLO VI. 2 deki kaynaklar.

Firmaların ortalama A+G harcamalarını satış, kâr, istihdam kapasitesi vb. değerlerle, ağırlıklı biçimde bulmağa da çalışabiliriz. Fakat, yukarıda değindiğimiz nedenlerle, bulunduğu sektörü homojen olarak temsil eden pek az firma olması nedeniyle bu ayrıntıda bir çalışmaya girmedik, Yine de, örnek olarak, firmaların satış miktarlarıyla ilgili ufak bir eksersizin yararlı olacağını düşünüyoruz. TABLO VI. 7 de, en fazla A+G harcaması yapan ilk 3; 5 ve 10 firmanın bu harcamaları ile satışlarının, söz konusu yıllara ait «survey»deki tüm endüstriyel A+G harcamaları ve bu «survey»deki firmaların tüm satışlarına oranlarını vermiş bulunuyoruz.

Bu tablo, araştırma faaliyetindeki temerküzün aşırılığını ve bunun bir ölçüde firma satış büyüklükleriyle ilişkisini veriyor, fakat A+G harcamaları ile satışlar arasındaki oranın ilk üç firma ile ilk 10 firma arasında değişmemesi (oranın yüzde 3 civarında sabit kalması), bu büyüklükler arasında çok yakın bir ilişki kurulamıyacağını gösteriyor. Daha doğrusu, kapitalizmin temerküz yasasının iki ayrı görünümü, birbirine, bu genişleme olgusu ile bağlantılıdır. Aynı ekzersizi, istihdam veya sermaye büyüklüğü kavramlarını kullanarak da yapsak benzer sonuçlar çıkar. Bu nedenlerle, araştırma yoğunluğu açısından, araştırma harcamaları ile firmanın diğer değerleri arasında ağırlıklı ilişkiler aramanın çok aydınlatıcı bir yönü olmasa gerekir.

Ancak, araştırma yoğunluğu olgusuna, sektör bazında, diğer ölçütleri kullanarak, bir kez daha bakmalıyız. Bu ölçütler, yine firma bazında olduğu gibi, satışlar, kâr ve çalışan kişi başına sektörün A+G harcamaları değerlerine ilişkin olacaktır. TABLO VI. 8 Grubunun değerleri incelendiğinde, araştırma yoğunluğu bakımından satışlar içindeki A+G harcaması oranları ile kişi başına A+G harcaması ölçütünün, firma bazındaki incelememize koşut olarak (TABLO VI. 2) aynı alanları yani komputer, ilaç, ve otoyu gösterdiği anlaşılır. A+G harcamalarının kâra oranları, yine aynı şekilde gerçekten araştırma yoğun olan sektörlerle, lastik ve çelik gibi kârsız sektörleri hatalı biçimde (erratic) bir araya getirmektedir. Çelik ve lastik sektörlerinin A+G harcamalarının satışlarına oranları en düşük sektörlerde yer alması bunu kanıtlamaktadır.

TABLO VI. 7 : ABD'DE EN FAZLA A VE G HARCAMASI YAPAN İLK 3; 5 ve 10 FİRMANIN BU TÜR HARCAMALARININ VE SATIŞLARININ, TÜM A VE G HARCAMALARINA VE TÜM SATIŞLARA ORANI (Yüzde olarak) İLE AYNI KATEGORİLERE AİT A+G/SATIŞ ORANLARI (Yüzde olarak)

	İlk 3 Firmanın			*İlk 5 Firmanın*			*İlk 10 Firmanın*		
Yıllar	*A+G Harc.*	*Satış Mikta.*	*A+G/ Satış oranı*	*A+G Harc.*	*Satış Mikta.*	*A+G/ Satış oranı*	*A+G Harc.*	*Satış Mikta.*	*A+G/s Satış oranı*
1976	19.82	10.64	3.46	26.37	16.24	3.01	36.13	21.57	3.11
1977	20.84	11.41	3.39	27.39	16.97	2.99	39.82	22.20	3.08
1978	21.23	11.71	3.42	27.87	17.30	3.04	37.23	22.16	3.17
1979	21.10	10.81	3.79	26.07	13.38	3.78	35.37	23.57	2.91

NOT : Yıllara ait, tüm satış miktarları (survey'deki firmaların) şöyledir:
(milyon dolar olarak) 867.174; 971.562; 1.084.730 ve 1.227.128.
KAYNAK : TABLO VI. 2 deki kaynaklar.

TABLO VI. 8. a: ABD ENDÜSTRİYEL SEKTÖRLERİ İÇİNDE A VE G HARCAMALARI SATIŞLARININ EN YÜKSEK ORANLARINI OLUŞTURANLAR

1979		1978		1977		1976	
Sektör	*Yüzde*	*Sektör*	*Yüzde*	*Sektör*	*Yüzde*	*Sektör*	*Yüzde*
Komputer	6.1	Komputer	6.0	Komputer	5.9	Komputer	5.4
S. Kond.	5.7	S. Kond.	5.8	S. Kond.	5.8	Alet Yap.	5.4
İlaç	4.8	İlaç	4.7	İlaç	4.9	İlaç	4.8
Ofis	4.2	Ofis	4.1	Alet Yap.	4.7	Havacılık	3.5
Eğlence	4.2	Eğlence	4.1	Eğlence	4.3	Makina	3.0
Havacılık	4.2	Alet Yap.	3.9	Ofis	4.0	Elek.	2.8
Alet Yap.	3.9	Havacılık	3.7	Havacılık	3.5	Kimya	2.6
Tüm Sektör. Ortalaması	1.9		1.9		1.9		1.9

TABLO VI. 8. b: ABD ENDÜSTRİYEL SEKTÖRLERİ İÇİNDE A VE G HARCAMALARI SATIŞLARININ EN DÜŞÜK ORANLARINI OLUŞTURANLAR

1979		1978		1977		1976	
Sektör	*Yüzde*	*Sektör*	*Yüzde*	*Sektör*	*Yüzde*	*Sektör*	*Yüzde*
Tütün	0.3	Yakıt	0.4	Yakıt	0.4	Yakıt	0.4
Yakıt	0.4	Gıda	0.5	Gıda	0.5	Tekstil	0.4
Gıda	0.5	Tekstil	0.5	Tekstil	0.5	Gıda	0.5
Maden	0.5	Tütün	0.5	Tütün	0.5	Tütün	0.6
Çelik	0.6	Maden	0.6	Çelik	0.6	Çelik	0.7
Tekstil	0.6	Çelik	0.6	Maden	0.6	Kağıt	0.8

TABLO VI. 8. c: ABD ENDÜSTRİYEL SEKTÖRLERİ İÇİNDE ÇALIŞAN KİŞİ BAŞINA EN YÜKSEK A VE G HARCAMASI YAPANLAR

1979		1978		1977		1976	
Sektör	*Dolar*	*Sektör*	*Dolar*	*Sektör*	*Dolar*	*Sektör*	*Dolar*
Komputer	3265	Komputer	3025	Komputer	2752	İlaç	2473
İlaç	2953	İlaç	2619	İlaç	2345	Komputer	2347
Otomativ	2628	Otomativ	2175	Eğlence	2029	Alet Yap.	2081
Eğlence	2556	Eğlence	2149	Makina	2013	Makina	1771
Ofis	2367	Ofis	2136	Otomativ	1862	Kimya	1720
Tüm Sektör. Ortalaması	1553		1371		1240		1149

TABLO VI. 8. d: ABD ENDÜSTRİYEL SEKTÖRLERİ İÇİNDE A VE G HARCAMALARI KÂRLARININ EN YÜKSEK ORANLARINI OLUŞTURANLAR

1979		1978		1977		1976	
Sektör	*Yüzde*	*Sektör*	*Yüzde*	*Sektör*	*Yüzde*	*Sektör*	*Yüzde*
Çelik	169.0	Lastik	109.9	S. Kond.	116.6	Havacılık	131.3
Otomativ	124.0	S. Kond.	102.3	Havacılık	108.4	Lastik	71.1
Lastik	115.7	Alet Yap.	102.3	Alet Yap.	80.8	Alet Yap.	70.0
Havacılık	102.1	Havacılık	93.0	Ofis	64.7	Eğlence	58.4
S. Kond.	94.5	Otomativ	70.2	Elektronik	60.6	Komputer	55.8
Tüm Sektörler Ortalaması	32.9		34.4		36.6		33.9

KAYNAK : TABLO VI. 2 deki kaynaklar.

Bir yargıya varmak gerekirse, firma ya da sektör satışları içindeki A+G harcamaları oranları ile, firma ya da sektörlerin «ortalama A+G Harcamaları Miktarı», araştırma yoğunluğunu göstermek bakımından en uygun ölçütler sayılabilir.

Araştırma yoğunluğu sadece harcama üzerine kurulu ölçütlerle değil, A+G faaliyetinin diğer girdisi olan «araştırıcı» sayısı ile de gösterilebilir. Ancak, firma bazında, bu tür bilgiler, genel «survey» lere yansımamaktadır. A+G konusundaki derinlemesine araştırmaların bazılarında, bu alanda, örneklemeye dayanan bazı bilgiler varsa da, bunlar sektörlere dayalı bir zaman serisi elde etmeye müsait değildir. Eğer böyle bir seri elde edebilseydik, *araştırıcı nitelikteki bilim adamı ve mühendis* sayısına (12) göre yapılacak bir sıralamanın, araştırma harcamaları miktarına göre yapılan sıralama sonuçlarına paralel bir tablo çıkaracağını varsayabilirdik. Çünkü, harcamalar, araştırıcılar tarafından gerçekleştirilmekte ve bu faaliyet emek-yoğun niteliğini sürdürdüğünden, araştırıcı/harcama ilişkisi orantısal biçimde gelişmektedir.

---

(12) Araştırıcı işgücü, sorumluluk düzeyine bakılmaksızın yöneticisinden (managers of R and D), büro personeline (clerical staff) değin, doğrudan, A ve G faaliyetinde istihdam edilen tüm personeli kapsar. Bu personel şu gruplara ayrılır. i) araştırıcı bilim adamı ve mühendis ki, araştırma faaliyetlerinin temel elemanları bunlardır. Bu personelin hepsi, zamanlarının tamamını A+G ye ayırmadığı durumlarda, bu zamanları tam-güne çevrilerek (fulltime equivalence) sayıları bulunur. ii) Teknisyenler bir bilim adamı ya da mühendisin emir ve gözetiminde, normal olarak, A+G ye ilişkin yardımcı teknik görevleri yerine getirirler. iii) İşçiler ve iv) diğer yardımcı personel, doğrudan A+G faaliyeti içinde görev alırlarsa, araştırıcı iş gücü içinde sayılırlar. Fakat, dolaylı hizmet personeli (temizleyiciler, kantinciler, kapıcı ve bekçiler gibi) bu kategorilere sokulmaz, ücretleri A+G genel giderleri içinde görülür.
Anlaşılacağı gibi, A+G harcamaları Cari (personel, malzeme ve teçhizat, bakım-tamir ve diğer hizmetlerin satın alınması, yönetim giderleri vb.) ile Yatırım (capital) kalemlerinden oluşur. Tüm, bu ve diğer tanım ve sınıflamalar için Bkz. OECD, Directorate for Scientific Affairs, The Measurement of Scientific and Technical Activities, DAS/SPR/70. 40, Paris, 1970, «Frascati Manual», kısaca Frascati, olarak geçecek.

C. Bilime-Dayalı Faaliyetler ve Araştırma Türleri :

Araştırma yoğunluğu ya da araştırmaya-dayalı olma ölçütlerine paralel ve bunu tamamlayan, bir çok yerde de hatalı olarak bir biri yerine, eş-anlamlı kullanılan bilime-dayalı (science-based) kavramından hareket ederek de, modern teknolojinin önemli niteliklerinden birini ortaya koyabiliriz. Bu kavramı açıklayabilmek için, önce A+G faaliyetinin türleri ya da kategorileri ile ilgili sınıflamayı görmek gerekir. Bu araştırma kategorileri şunlardır: temel araştırma, uygulamalı araştırma ve deneysel geliştirme.

Temel araştırma, esasında her hangi bir pratik amaca ya da uygulamaya yönelik olmaksızın yeni bir bilimsel bilgi ve anlayış kazanmak için gerçekleştirilen özgün araştırmadır. *Uygulamalı Araştırma* ise, esasında, belirlenmiş pratik bir amaç ve hedefe yönelmiş, bilimsel ya da teknolojik bilgi kazanmak için yapılan özgün araştırmadır. *Deneysel Geliştirme,* bilimsel bilginin, yeni ya da temelli iyileştirilmiş maddeler, araç ve gereçler, ürün ve üretim süreçleri, sistemler ya da hizmetler üretmek için kullanılmasıdır

«Temel araştırma yeni hipotezler, teoriler ve genel yasalar ortaya koyar... sonuçları bilimsel dergilerde yayınlanır... istisnai olarak, «güvenlik gerekçesiyle» gizlenebilir. (Genelinde, herkese açıktır ve patent hakkına konu olamaz.) Temel araştırmalar da, esas nitelik değişmeden iki çeşide ayrılabilir: *saf* (pure) *temel araştırmada,* genellikle, inceleme konusunu araştırıcının bilimsel ilgisi belirler. Bu tür araştırmalar çoğunlukla üniversiteler, kâr amacı olmayan özel kuruluşlar ve kamu laboratuvarlarına özgüdür. *Güdümlü* (oriented) *temel araştırmada* ise, araştırıcıyı istihdam eden örgüt, normal olarak, çalışmaları mevcut ya da muhtemel bilimsel, iktisadi ve sosyal alanlardaki menfaatlere (interest) doğru yöneltecektir» (13).

---

(13) Frascati'den aldığımız bu tanımların esas metinlerini, çeviride bazı nüansların kaybolabileceği endişesiyle vermeyi uygun buluyoruz: **Basic research** is original investigation undertaken in order to gain new scientific knowledge and understanding. It is not primarily directed towards any specific practical aim or application. **Applied research** is also original investigation undertaken in order to gain new scientific or technical knowledge. It is, however, directed primarily towards a specific practical aim or objective. **Experimental**

development is the use of scientific knowledge in order to produce new or substantially improved materials, devices, products, processes, systems or services.

(Genelinde, **geliştirme** terimi ile ifade edilen bu üçüncü kategori faaliyete Frascati'nin son metninde **deneysel** sıfatının eklenmesi, iktisattaki gelişme (development) terimi ile karışmasını önlemek ve Doğu Avrupa ülkeleri ve UNESCO ile terim birliğini sağlayabilmek içindir.)

Bizim, burada, OECD terminolojisini benimsememizin nedeni de, kullandığımız istatistiklerin genelinde bu kaynağa ait olması ve esasında *UNESCO ve benzeri uluslararası kuruluşların terminoloji* ve istatistik tekniklerinde çok büyük farklılıklar olmamasıdır. Aslında, bu tür çalışmaların kökeni OECD olup, diğer kuruluşlar, derece derece OECD çalışmalarının sonuçlarını kendilerine uyarlama yoluna gitmişlerdir. İlk kez, 1957 de, OEEC içinde özel bir uzman grubu, uluslararası karşılaştırmalara imkan verecek ve A+G surveylerinin teorik güçlüklerini çözecek yollar aramak üzere toplandı. OECD kurulduktan sonra bu Grup, «A+G faaliyetini ölçmenin teknik sorunlarını» tartışmak üzere bir Konferans toplanmasına karar verdi ve bunun için, daha sonra, Bilim Politikası araştırmalarının ve özellikle A+G istatistiklerinin «babası» sayılacak (Prof) Christopher Freeman'ı tartışma dokümanını hazırlamakla görevlendirdi. Bu doküman, Haziran 1963 de, İtalyan kasabası Frascati'de tartışıldı ve ilk metin ortaya çıktı. Bir çok aşamadan sonra, 1968 de yine Frascati de yapılan uzmanlar toplantısı, kavramları bu son biçimine getirdi. Bu metinlere «Frascati El Kitabı» denmesinin nedeni budur. (A+G) kısaltması, İngilizcesi R+D, bu ilk kitaptan beri yerleşmiş «Araştırma ve Geliştirme» teriminden geliyor.

Yine Frascati'den bir örnekle A+G faaliyet türleri arasındaki farkları belirtmeğe çalışalım: «Çeşitli koşullarda, belli bir sınıf polimerizasyon reaksiyonlarını, ortaya çıkardığı ürünleri, bunların kimyasal ve fiziksel özelliklerini incelemek **temel araştırmadır**, Bu reaksiyonlardan birini, istenen fiziki ve mekanik nitelikleri verecek biçimde (özel bir kullanım için) bir polimer yapmak açısından optimize etme girişimi ise **uygulamalı araştırmadır. Deneysel geliştirme** de, laboratuvar düzeyinde optimize edilmiş sürecin ölçeğini büyütmek, bu polimerin ve genelinde bundan yapılacak eşyaların potansiyel üretim yollarını araştırmak ve değerlendirmektir.

İşte, bu tanımlar *bilime-dayalı kavramına* yaklaşmamızı kolaylaştırıyor. Daha çok temel araştırma niteliğinde A+G faaliyeti gösteren firma, sektör veya bu tür faaliyetler sonucu ortaya çıkmış ürünler *bilime-dayalı* sıfatını taşırlar. Ancak, bu ölçüte göre de firma bazında sıralama yapmak olanaksız. Firma bazında örnek-olay çalışmaları ve kısmi bilgiler mevcut, Fakat, sektör bazında, biraz eski ve ayrıntılı 30 sektör ayrımına uygun olmasa da bazı bilgilerimiz vardır (").

TABLO VI. 9 dan anlaşılacağı üzere, kimya ve elektrik sektörleri araştırma-yoğun olduğu gibi, diğerlerine göre bilime daha fazla dayalı yani temel araştırmalara daha fazla ağırlık veren bir özellik gösterirken, büyük A+G harcama bölgesi olan «Diğer Ulaştırma Amaçları» ki, içinde «otomativ» sektörü de bulunuyor, temel araştırma bakımından ağırlık taşımıyor. Bu örnek, bilime-dayalı ve araştırma-yoğun kavramlarına bir açıklık getirmektedir. Burada, endüstriyel (kâr-amacı-olan) sektörler söz konusu olduğu için, güdümlü temel araştırma türünün gerçekleştiği de açıktır.

D. Araştırma Sektörleri ve Araştırmanın Finansmanı:

OECD Tablosu, bizi aynı zamanda, endüstriyel sektörlerden, değişik nitelikteki A+G sektörlerine getirmektedir. A+G sektörleri, faaliyeti yapan (sector of performance) ve faaliyeti finanse

---

Bu farkları belirledikten sonra, Frascati'nin genel araştırma tanımını verelim. «...bilimsel ve teknik bilgi haznesini (stock) genişletmek ve bu bilgi haznesini yeni uygulamalar için kullanmak amacıyla, sistematik biçimde gerçekleştirilen yaratıcı çalışma.» Frascati tanımı ile diğer kaynaklardaki araştırma tanımları karşılaştırılırsa, aradaki farklar daha iyi ortaya çıkacaktır. Araştırmayı, araştırma olmayan fakat ona **ilişkin faaliyetlerden** de ayırmak gereyir. Bunlar: bilimsel eğitim, bilimsel ve teknik enformasyon, genel amaçlı veri toplama, test ve standardizasyon, mühendislik (feasibility) projeleri, özel tıbbi tedavi, patent ve lisans işleridir. Ayrıntı için Bkz. **Frascati.**

(14) OECD'nin «imalat endüstrileri» sınıflaması ile «Uluslararası Standart Endüstriyel Sınıflama» (ISIC) arasındaki ilişki ve farklar için Bkz., **Frascati,** Tabulation 3. Tarım, madencilik ve hizmetleri de kapsayan on birli OECD Sınıflamasının, 7 grupta topladığı endüstriyel sektörler, birbirine yakın sektörleri bir araya getirdiğinden daha kolay ve daha az dağılmış bir tablo oluşturmaktadır.

TABLO VI. 9 : BAZI ÜLKELERDE ENDÜSTRİ SEKTÖRLERİNDE GERÇEKLEŞEN TEMEL ARAŞTIRMALARA İLİŞKİN VERİLER (1964/65)

Sektörler	*Endüstriyel Temel Araştırmanın Sektörlere Yüzde Dağılımı*				*Endüstriyel A+G faaliyetinin Yüzdesi olarak Temel Araştır.*			
	ABD	*İngiltere*	*Kanada*	*Belçika*	*ABD.*	*İngilte.*	*Kanada*	*Belçika*
Kimya	36,4	32.5	25.9	73.6	12.1	12.6	6.9	15.5
Elektrik-Elektronik	24.5	25.1	21.6	6.3	4.5	5.0	4.3	2.7
Uçak	10.1	3.6	1.7	0.2	1.3	0.6	0.5	1.7
Diğer Ulaş. Araçları	6.5	1.7	0.7	1.0	3.2	1.2	4.2	15.9
Metalurji	4.9	4.0	11.6	7.7	4.3	4.6	6.8	4.9
Makina	4.1	5.8	0.2	2.1	2.5	3.5	0.3	4.7
Diğerleri	11.3	27.2	38.1	9.1				
Toplam	100.0	100.0	100.0	100.0	—	—	—	—

KAYNAK : OECD, **Gaps in Technology Between Member Countries**, CMS (68) 4, «Analytical Report», Paris 1968, Mimeo., Ch. A-ii, Tablo 28-29 dan.

eden (source of funds by sector) 4 grubu ayrılmaktadır: Özel girişim (Business enterprise); Kamu (government); Yüksek öğrenim (higher education); Kâr-amacı-olmayan-özel sektör (private non-profit) yani vakıflar, hayır kurumları vb. kuruluşların A+G birimleri. Bu sektörlerde gerçekleştirilen *artı* dış ülkelerden finanse edilip bu sektörlerde gerçekleştirilen *eski* dış ülkelerde yaptırılan ve ülkedeki uluslararası örgütlerde gerçekleştirilen araştırmalar Gayri Safi Milli A+G Harcaması» nı oluşturmaktadır. Kısaca (GERD) «Gross National Expenditure on Research and Experimental Development» denilen bu kavramın yerini basit bir matriks tabloda belirlemek de mümkündür. (TABLO VI. 15)

Bu tanımlarıyla A+G sektörleri ulusal (makro) sektörlerdir. Böylece, analizimiz de makro ölçeğe çıkmaktadır. Makro ölçütlerin en önemlisi GERD miktarı ve bunun milli gelire oranıdır. TABLO VI. 10 çeşitli OECD ülkelerindeki GERD değerlerini ve bunun A+G sektörlerine dağılımlarını vermektedir. ABD, İngiltere ve Japonya gibi gelişmiş ülkelerin milli gelirlerinin yüzde ikisinden daha fazla bir kaynak ayırdıkları GERD'in önemli bir gelişmişlik ve endüstrileşme ölçütü olduğu vurgulanmalıdır. Sektörün mutlak ve nisbi büyüklüğüne gelince, ABD ekonomisi içindeki yeri, bu ekonominin tarım sektörü hasılasına eşittir. Gelişen ülkelerde bu oranlar, on kez daha düşük bir yerde, binde iki-üç civarında oluşmakta, bir bakıma az gelişmişliğin ve teknolojik bağımlılık olgularının da önemli bir göstergesi sayılmaktadır. OECD tablosunda yer alan Portekiz, İspanya ve Türkiye'ye ait GERD oranları bunu kanıtlamaktadır. Üstelik bu ülkeler, yarı-sanayileşmiş, belli bir endüstriyel tekno-ekonomik alt yapıya sahip az sayıdaki (10-12) ara-ülkeler grubuna girmektedir. Bu ülkeler, yakında önemli ölçüde teknoloji üretmeğe adaydır. Fakat, yüze yakın az gelişmiş ülke bu aşamanın çok daha gerisinde yer almaktadırlar. (TABLO VI. 18)

A+G sektörlerinden yararlanarak, temel araştırmalarla diğer A+G faaliyet türleri arasındaki oransal ilişkilere, makro açıdan, GERD değerlerini kullanarak yaklaşabiliriz. Çünkü, bu alanda, hem ulusal hem de uluslararası karşılaştırmalı veriler mevcuttur. TABLO VI. 11, çeşitli OECD ülkelerindeki farklı dönemlere ait milli gelir içindeki GERD oranlarıyla, GERD içindeki temel araştırma oranlarını belirlemektedir.

TABLO VI. 11 : BAZI ENDÜSTRİ ÜLKELERİNDE GERD'İN VE TEMEL ARAŞTIRMA HARCAMALARININ MİLLİ GELİR İÇİNDEKİ ORANI İLE TEMEL ARAŞTIRMA HARCAMALARININ GERD İÇİNDEKİ ORANI (YÜZDE OLARAK)

	1964			1969			1975		
ÜLKELER	GERD	T A	T A/GERD	GERD	T A	TA/GERD	GERD	T A	TA/GERD
Fransa	1.86	0.34	18.28	2.00	0.42	21.00	1.78	0.39	21.91
Almanya	1.36	0.34	25.00	1.74	0.41	23.42	2.11	0.52	24.64
Hollanda	1.94	0.90	46.39	2.00	0.80	40.00	1.93	0.82	42.48
İngiltere	2.23	0.24	10.76	2.26 (*)	0.30	13.27	2.10	0.31	14.76
A.B.D.	3.11	0.35	11.25	2.74	0.37	13.50	2.38	0.30	12.60

(*) 1970 yılına ait veri. NOT : Milli gelir GSYİH cinsinden hesaplanmıştır.

KAYNAK : OECD Science Indicators unit'den alan NATO Science Committee, AC/137-D/713, 21 st September 1979, Tablo 3 ve 4 den hesaplanmıştır.

Tablo, toplam A+G harcamaları içinde temel araştırmaların payının yüzde 10-40 arasında değiştiğini ifade etmektedir. GERD büyüdükçe TA'nın oransal olarak küçülmesi ileri endüstri ülkelerinde bu tür faaliyetlere giderek önemsiz bir yer verildiği anlamına gelmiyor. Tersine, bu ülkeler milyarlarca dolarlık temel bilim fonlarını her yıl artırmakta, bazı temel projeler, orta büyüklükte bir ülkenin bir yıllık GERD'ne eşit olmaktadır. Fakat, temel araştırmaların bir kısmı hiç bir (ekstra) harcama greektirmeyen, saf matematik ya da teorik fizik türünden çalışmalardan oluşurken, büyük harcamalar gerektiren «mega science» ya da *büyük bilim* kategorisini (15) oluşturan partikül fiziği, plazma fiziği ya da radyoastronomi gibi araştırmalarda araştırıcı bilim adamı ve mühendis arzının çok sınırlı olması ve endüstriyel *geliştirme* alanındaki büyük proje sayısına eşit sayıda projenin, bu alanlarda, hemen devreye sokulamaması hatta yaratılamaması temel araştırma harcamalarının belli bir oranda, statik kalmasının nedeni olarak ileri sürülebilir. Yani, yeni bir uçak, motor, roket ve komputer geliştirme projesi milyarlık fonları hemen tüketmeğe başlarken, temel araştırma porjelerinin çoğu, ilk yıllarda ve daha uzun yıllar, bir bilim adamının maaşı ile kağıt-kalem masrafından ibaret kalacaktır. Atomun parçalanmasına varan teorik çalışmalar herhangi bir ekonominin ulusal A+G harcamaları içinde bulunamazken, (16) 1940 larda başlayan modern *Bilim Politikası Tarihi*, yani A+G harcamaları patlaması nükleer projelerin devreye girmesiyle eş-anlıdır. Bu gün dahi nükleer araştırma projeleri önemini koruyor.

---

(15) Bu kavramlar için Bkz. Derek J. de Solla Price, **Little Science Big Science**, Columbia University Press, 1963, passim. 1960 lı yıllarda ODTÜ'de de misafir hoca olarak bulunan Price'in «büyük bilim» kavramı, uzay veya nükleer enerji projeleri gibi genelinde mühendislik geliştirmesi olan her türlü «pahalı» projeyi de kapsar.

(16) Cavendish laboratuvarında, 1912 de elektron keşfedildiğinde, bütçesi 3092 £ na çıkarılmıştı. Lord Rutherford 1920 de gelip, nükleer yapıyi incelemeğe başladığında yılda 2500 £ dan fozla harcayamıyordu, fakat bununla bir düzine Nobel Ödülünü finanse etti. Chadwick nötronu burada buldu, ilk akseleratör burada inşa edilip, atom ilk kez burada parçalandı. (Lord Bowden'nın Jouy-en-Josas'daki Seminer açış konuşması. OECD, **Problems of Science Policy**, Paris, 1968, s. 23).

TABLO VI. 12 : ABD'DE GERD'İN A VE G KATEGORİLERİNE BÖLÜMÜ (1960-1979)

	1960	*1965*	*1970*	*1973*	*1974*	*1975*	*1976*	*1977*	*1978 (*)*	*1979 (*)*
IA)	13.523	20.044	25.905	30.615	32.734	35.200	38.816	42.902	47.295	51.630
Ia)	19.693	26.970	28.355	28.937	28.214	27.684	29.019	30.296	31.136	31.772
IB)	4.217	6.891	9.226	10.554	11.488	12.474	13.966	15.320	16.770	18.450
Ib)	6.141	9.276	10.099	9.976	9.900	9.811	10.441	10.819	11.041	11.345
IC)	1.197	2.555	3.513	3.877	4.144	4.527	4.881	5.440	6.045	6.700
Ic)	1.743	3.438	3.845	3.665	3.571	3.561	3.649	3.842	3.940	4.123
2A)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
2B)	68.8	65.6	64.4	65.5	65.0	64.6	65.0	64.3	64.6	64.3
2C)	22.3	21.7	22.0	21.8	22.3	22.5	23.4	23.0	22.6	22.7
2D)	8.9	12.7	13.6	12.7	12.7	12.9	12.6	12.7	12.8	13.0

IA) Tüm araştırma (GERD) harcamaları cari fiyatlarla
Ia) Tüm araştırma (GERD) harcamaları 1972 fiyatlarıyla
IB) Temel ve uygulamalı araştırma toplamları cari fiyatlarla
Ib) Temel ve uygulamalı araştırma toplamları 1972 fiyatlarıyla
IC) Temel araştırma harcamaları cari fiyatlarla
Ic) Temel araştırma harcamaları 1972 fiyatlarıyla
2A) Tüm A+G harcamaları yüzde olarak
2B) Geliştirme harcamaları yüzde olarak
2C) Uygulamalı araştırmalar toplamın yüzdesi olarak
2D) Temel araştırmalar toplamın yüzdesi olarak

KAYNAK : **Statistical Abstract of the United States,** 100 th Edition, s 621 den. (*) Tahmin (Değerler milyon $)

TABLO VI. 10 : OECD ÜLKELERİNİN A+G FAALİYETLERİNE İLİŞKİN TEMEL GÖSTERGELER (1975)

Ülkeler	*Belçika*	*Kanada*	*Danimarka*	*Finlandiya*	*Fransa*	*Almanya*	*İzlanda*	*İrlanda*	*İtalya*	*Japonya*	*Hollanda*	*Y. Zelanda*	*Norveç*	*Portekiz*	*İspanya*	*İsveç*	*İsviçre*	*Türkiye*	*İngiltere*	*ABD*
A+G HARCAMALARI : (Performans sektörlerine göre)		Milyon Dolar Olarak Toplam A+G Harcamalarının Yüzdesi Olarak																		
Kamu	73 8.9	634 33.1	105 26.2	66 25.6	1410 23.1	1515 16.5	9 74.4	34 48.9	401 22.4	1217 12.2	363 20.7	67 59.7	64 22.0	24 56.8	97 35.6	123 9.6	82 6.9	70 76.9	1259 26.9	5742 15.6
Yüksek Öğrenim	215 26,2	576 30.1	125 31.4	55 21.4	976 16.0	1866 20.0	2 20.2	11 16.5	392 21.9	2808 28.2	411 23.4	19 17.1	95 32.5	7 17.5	14 5.2	318 24.8	193 16.1	21 23.1	389 8.3	5546 15.1
K.A.O.	5 0.7	— —	5 1.2	2 0.9	84 1.4	44 0.5	0.3 2.6	3 4.1	— —	287 2.9	40 2.3	2 1.5	2 0.7	2 4.6	4 1.5	2 0.2	5 0.4	—	116 2.5	1243 3.4
Özel Girişim	527 64.2	704 36.2	164 41.1	131 52.1	3643 59.6	5881 63.0	0.3 2.8	20 30.6	996 55.7	5634 56.6	938 53.6	24 21.7	131 4.9	9 21.1	158 57.7	834 65.3	917 76.6	— —	2912 62.3	24164 65.9
Toplam Harcamalar	820	1914	399	254	6.116	9.306	12	68	1.759	9.946	1.752	112	292	42	273	1277	1197	91	4.676	36.695
Harcamalar GSYİH'nın yüzdesi olarak	1.3	1.1	1.1	1.0	1.8	2.2	1.0	0.9	1.0	2.0	2.1	1.0	1.1	0.3	0.3	1.1	2.2	0.2	2.1	2.4
A+G PERSONELİ :	Personel Sayısı Toplamın Yüzdesi Olarak																			
Kamu	2798 9.1	20971 —	2968 23.5	4027 29.9	53255 24.2	50604 16.7	376 68.7	2598 47.3	17644 18.6	52517 9.3	12240 22.5	4717 58.9	3008 24.2	3849 57.2	9423 39.7	4048 10.5	2348 8.8	12946 48.2	79000 30.4	64500 12.1
Yüksek Öğrenim	8680 28.1	— —	3427 27.2	3040 22.6	41954 19.1	65028 21.4	134 24.5	1473 26.8	366711 38.7	196000 34.6	12490 23.0	1256 15.7	3992 32.1	1554 23.1	2651 11.2	10900 28.5	6739 25.2	13893 51.8	— —	82900 15.6
K.A.O.	258 0.8	— —	110 0.9	149 1.1	4122 1.9	1520 0.5	31 5.6	211 3.8	— —	8979 1.6	1290 2.4	134 1.7	98 0.8	243 3.6	532 2.2	40 0.1	190 0.7	— —	— —	24800 4.7
Özel Girişim	19122 62.0	— —	6100 48.4	6060 46.3	120798 54.9	186232 61.4	— —	1145 22.1	40329 42.6	308723 54.5	27190 52.1	1896 23.7	5339 43.0	1079 16.0	11108 46.8	23500 61.1	17490 65.4	— —	180600 69.6	360800 67.6
Toplam A+G Personeli	56.048	—	12.605	13.276	220129	303.384	—	5427	94644	56621	53210	8003	12437	6725	23714	38.488	26767	—	—	533.000
Çalışan Bin Kişi Başına Yüzde Olarak A+G Personeli	7.7	—	5.0	5.8	9.9	11.5	5.9	4.8	4.8	10.6	11.2	6.6	7.4	1.8	1.8	9.3	9.1	1.6	10.1	5.6

KAYNAK : OECD/STI «Science and Technology Indicators» Unit, **Newsletter**, No. 4 Spring 1979. Tablo 4 ve 5 den düzenlenmiştir.

K.A.O. = Kâr-amacı-olmayan Özel Girişim Sektörü

Yine ABD verilerinden hareket ederek, en gelişmiş bir ekonomide temel, uygulamalı ve geliştirme faaliyetlerinin nisbi ağırlıklarını saptarsak, toplam A+G harcamalarının (GERD) üçte ikisinin geliştirme, kalan üçte birin üçte ikisinin uygulamalı araştırma, kalanının da (dokuzda bir) temel araştırma olduğunu görürüz. Bu piramit durumunu, TABLO VI. 12 açıklıyor.

Modern bir ekonomide A+G faaliyetlerinin, daha doğrusu teknoloji üretme çabalarının gerçek anatomisi, bu faaliyet kategorilerinin, A+G sektörlerine dağılımı ile daha iyi biçimde anlaşılabilir. TABLO VI. 13, 1975 yılında, bazı OECD ülkelerinde, toplam temel araştırmaların A+G sektörlerine yüzde olarak dağılımını vermektedir. Veriler, gelişmiş ülkelerde, temel araştırmaların yarısından fazlasını, genelde üçte ikisini gerçekleştiren Yüksek Öğrenim sektörünün bir temel araştırma sektörü olduğunu ortaya koymaktadır. Sektörlerin tüm araştırma harcamaları içinde temel araştırmaların ağırlığını belirleyen TABLO VI. 14 bu yargıyı güçlendirmektedir. Yüksek öğrenim, doğal olarak, kendi araştırmaları içinde de en

TABLO VI. 13: BAZI ENDÜSTRİYEL ÜLKELERDE TEMEL ARAŞTIRMALARIN A VE G SEKTÖRLERİNE DAĞILIMI (YÜZDE OLARAK) 1975 YILI İÇİN

Ülkeler	*Yüksek Öğrenim*	*Özel*	*Kamu*
İngiltere	52.4	13.0	33.0
A.B.D.	60.0	15.9	15.1
Fransa	66.8	11.1	19.6
Almanya	68.8	11.8	19.4
Japonya	64.9	19.1	15.9

NOT : Sektörler toplamı 100 e ulaşmadığı yerlerde kâr-amacı olmayan özel sektörün payı vardır.

KAYNAK : NATO, op. cit., Tablo 7'den

yüksek payı temel araştırmalara ayırmıştır. Bu durum yüksek öğrenimin niteliğinden ileri gelmektedir. Çünkü, araştırıcı mühendislerin değilse bile, bilim adamlarının (scientist) büyük çoğunluğu, her ülkede, yüksek öğrenim sektörünü oluşturan kurumlarda çalışır. Özelliğle, *saf temel araştırmalar* hemen bütünüyle üniversiter niteliktedir.

TABLO VI. 14: BAZI ENDÜSTRİYEL ÜLKELERDE A VE G SEKTÖRLERİNİN TOPLAM A VE G HARCAMALARI İÇİNDE TEMEL ARAŞTIRMALARIN AĞIRLIĞI (Yüzde olarak)

Ülkeler	*Yüksek öğrenim*			*Özel girişim*			*Kamu*		
	1969	*1972*	*1975*	*1969*	*1972*	*1975*	*1969*	*1972*	*1975*
Fransa	99.4	96.9	98.6	4.0	3.6	4.0	15.0	21.7	18.1
Almanya	80.9	81.6	93.4	6.0	5.8	4.2	37.2	36.4	29.2
Hollanda	62.4	65.0	76.9	39.6	26.5	23.2	61.2	67.1	65.5
İngiltere	86.0	90.8	93.6	3.7	3.1	3.1	15.0	15.3	18.6
A.B.D.	53.4	55.2	52.7	3.3	3.0	3.0	13.4	11.3	11.9
Japonya	59.1	57.6	57.4	10.2	9.1	5.2	3.1	26.0	21.0

KAYNAK : NATO. Op. cit., Tablo 9 dan.

Bu verilere rağmen, belli sektörlerin belli A+G türlerini tekeline almış olduğu da düşünülmemelidir. Belirtilmeğe çalışılan, bazı sektörlerin, belli türlerde uzmanlık ya da ağırlık kazanmış olmasıdır. Örneğin, bir deneysel geliştirme sektörü olan, özel girişimde, temel araştırmalar toplam araştırma harcamalarının küçük bir bölümünü oluştursa bile, sektörün tümünün GERD içinde sahip olduğu büyük ağırlık nedeniyle, bazı ekonomilerde, özel sektör temel araştırmalarının mutlak büyüklüğü, nisbi ağırlığının gösterdiğinin tersine, yüksek öğrenim sektörü temel araştırmalarının mutlak değerinden çok daha fazladır.

Temel araştırmanın ya da bilime-dayalı olmanın nihai değerlendirmesi teknoloji üretme süreci içinde (yenilik yapma) bir anlam kazanır. Ancak, buraya gelmeden önce, modern A+G faaliyetinin «anatomik yapısı» diyebileceğimiz açıklamalarımızı tamamlamak amacıyla, sektörler-arası bağıntıları görmemiz gerekecektir.

A+G Sektörlerinin, ikili, araştırma *yapan* ve *finanse eden* nitelik taşıması, sektörler-arası bağıntıları doğuran ana unsurdur. En saf durumunda her sektör kendi araştırmalarını finanse eder. Ancak, bu pek nadir ortaya çıkan, hatta hiç olmayan bir durumdur. Genelinde, bir sektör, kendi finansmanına ek olarak, diğer sektörler için de, onların finanse ettiği bazı A+G faaliyeti de gerçekleştirdiği gibi, kendi gerçekleştirdiği ve finanse ettiği faaliyetlerden daha fazlasını da, başka sektörlerde finanse edebilir. Bu ilişkiyi, yine, iki gelişmiş ekonomi ve onların A+G sektörleri bazında gerçek verilerin ışığında belirlemeğe çalışalım.

TABLO VI. 15 : BİR ÜLKENİN «GAYRİ SAFİ MİLLİ A'VE'G HARCAMASI» (GERD)

Finanse eden Sektörle	Faaliyet Yapan Sektörler (Performans Sektörleri)				Toplamlar
	Özel Girişim (ÖĞ)	Kamu (K)	Yüksek Öğrenim (YÖ)	Kâr-amacı olmayan (KAO)	
Özel Girişim (ÖĞ.)					ÖĞ tarafından finanse edilen A+G toplamı
Kamu (K)					K taraf. fin. A+G toplamı
Yüksek Öğrenim (YÖ)					YÖ taraf. fin. edilen A+G toplamı
Kâr-amacı olmayan (KAO)					KAO taraf. fin edilen A+G toplamı
Dış Alem (DA)					DA taraf. fin. edilen A+G toplamı
Toplamlar	ÖĞ. de gerçekleşen A+G toplamı	K'da gerçekleşen A+G toplamı	YÖ de gerçekşen A+G toplamı	KAO da gerleşen A+G toplamı	GERD

KAYNAK : Frascati

TABLO VI. 16: A VE G HARCAMALARININ (GERD) ARAŞTIRMA YAPILAN VE FİNANSE EDEN SEKTÖRLERE DAĞILIMIYLA BU OLGUNUN ÖZEL GİRİŞİM SEKTÖRÜ İÇİNDE SAPTANMASI (Dağılımlar yüzde olarak) 1975 YILI

	GERD'in Finanse eden sektörlere Dağılımı		*GERD'in A+G gerçekleştiren Sektörlere Dağılımı*	
Sektörler	*İngiltere*	*A.B.D.*	*İngiltere*	*A.B.D.*
Özel Girişim	40.6	43.0	62.3	65.9
Kamu	51.8	51.5	26.9	15.6
KAO	1.6	1.4	2.5	3.4
Yüksek Öğrenim	1.0	4.1	8.3	15.1
Alt Toplam	95.1	100.0	100.0	100.0
Dış âlem	4.9	—	—	—
GERD	100.0	100.0	100.0	100.0
GERD milyon dolar olarak	4.676	36.695	4.676	36.695
ÖZEL GİRİŞİM SEKTÖRÜ FİNANSMANI (Yüzde olarak)				
Özel Girişim	62.8	64.4		
Kamu	30.5	35.6		
KAO	—	—		
Yüksek Öğrenim	—	—		
Dış âlem	6.3	—		
Özel Girişimin A+G performansı (milyon dolar)	2.912	24.164		

KAYNAK : OECD, International Statistical Year 1975, DSTI/SPR/79.5, Paris, March 1979, International Volume, Statistical Tables and Notes, Çeşitli tablolardan bir araya getirilmiştir.

TABLO VI. 16 verileri, iki gelişmiş ülkede (ABD ve İngiltere), A+G faaliyetlerinin üçte ikisinin özel sektörde gerçekleştiğini, ancak ülke çapında finansmanın en büyük kaynağının kamu fonları olduğunu ortaya koyuyor. Kamu fonları, A+G faaliyetlerinin yarısından fazlasını finanse etmekte, bu dışsal fonlar (extramural expenditure), özel sektör finansmanının üçte birini oluştururken, yüksek öğrenim sektöründe, kendi finansman imkanlarının 4 ilâ 8 katı civarında bir büyüklük ifade etmektedir. Tüm araştırma faaliyetlerinin yarısından fazlasını finanse eden Kamu sektörü, tüm A+G faaliyetlerinin, yaklaşık dörtte biri ila beşte biri civarında bir bölümünü gerçekleştirerek, ikinci büyük performans sektörü olmaktadır.

Olguya, tekrar, sektörler içinde A+G faaliyetinin türleri açısından bakıp, araştırma gerçekleştiren ve finanse eden sektörlerle A+G faaliyet türleri arasındaki bağıntıları nihai tabloda görebiliriz.

Araştırmaların büyük kısmını gerçekleştiren ve bunun da büyük kısmını (üçte ikisini) kendisi finanse eden ileri endüstri ülkelerinin *özel girişim sektörleri*, faaliyetlerinin dörtte üçünü veya fazlasını deneysel geliştirmeye ayırmaktadırlar. Sektörün büyüklüğü göz önünde tutularak, geliştirme faaliyetlerinin (yeni ürün ve üretim teknolojilerinin hazırlanması, eskilerinin iyileştirilmesi), ülke çapındaki odak noktasının özel endüstri olduğu söylenmelidir. *Kamu sektörü*, her iki ülkede de faaliyetlerinin hemen yarısını geliştirmeye ayırmakla birlikte, bu sektör genelinde, diğer sektörlerin finans kaynağı olarak büyük önem kazanmaktadır. Kamu sektörü, temel ve uygulamalı araştırmalarda da büyük bir rol oynamakla birlikte, özel sektörün uygulamalı araştırmalarının mutlak miktarı, sektörün ölçeğine uygun olarak kamu sektörü uygulamalı araştırmalarının bir-bir buçuk misli mertebesindedir. (TABLO VI. 17) Tablodan da, *Yüksek Öğrenim sektörünün*, temel araştırma sektörü olduğu bir kez daha ortaya çıkmaktadır. Gerek, özel, gerekse kamu araştırma sistemi, belli bir temel araştırma miktarı üstündeki «temel araştırma ihtiyaçlarını, üniversitelere ve benzer kuruluşlara *ısmarlamaktadırlar*. Genelinde, her sektör kendi uygulamalı araştırmasını kendi olanaklarıyla gerçekleştirmekte, bu faaliyette sektörler arası akım (extramural expenditure) görülmemektedir. Zaten yüksek öğrenim, araştırma ısmarlayan değil, daha çok araştırma-ısmarlanan taşaron sektördür. Kendi işlevi için gerçek-

TABLO VI. 17 : ABD VE İNGİLTERE'DE A VE G SEKTÖRLERİNDEKİ HARCAMALARIN A VE G FAALİYET TÜRLERİNE GÖRE YÜZDE DAĞILIMI (1975 yılı)

	İNGİLTERE			ABD		
	TEMEL Araştırma	*Uygulamalı Araştırma*	*Deneysel Geliştirme*	*Temel Araştırma*	*Uygulamalı Araştırma*	*Deneysel Geliştirme*
Özel Girişim	3.3	25,4	71.2	3.0	19.2	77.8
Kamu	20.7	31.3	48.2	12.0	32.8	55.3
K.A.O.	27.4	58.4	14.2	32.7	35.3	31.9
Yüksek Öğrenim	95.2	3.6	1.3	61.7	27.4	11.0

KAYNAK : OECD, **Inter. Stastical Year 1975, s.** 75 den.

leştirdiği, (intramural-expenditure) saf temel araştırmalar dışında, yüksek öğrenim sektörünün en büyük uğraşısı, pek tabii, ileri endüstriyel ekonomiler bakımından, kamu ve özel sektörden aldığı *güdümlü temel araştırma* faaliyetidir. Bu arada çok, küçük ölçekte olmak üzere, yüksek öğrenim sektörü, gerçekleştirdiği güdümlü temel araştırmaların gerektirdiği miktarda, bu faaliyetlere bağlı olarak, uygulamalı araştırmalar ve hatta deneysel geliştirme dahi yapmaktadır. A ve G sistemi içinde çok küçük bir payı olan, *kâr amacı olmayan özel sektör* A+G faaliyetlerinin, her türde kendine yeterli bir kapalı model görüntüsü verdiği de, bu sektörü tanımlamak için, saptanmalıdır.

E. Modern A ve G Sisteminin Ortaya Çıkışı ve Savaşlar:

Açıktır ki, bu araştırma sistemi bir anda ortaya çıkmadı. Fabrika sisteminden yüzyıl sonra bile araştırma laboratuvarı yaygın bir olgu değildir; endüstri ile organik ilişkileri «öncü-prototip» düzeyindedir. Prof. Bernal'ın tahminine göre, 1896 da dünyadaki bilim adamı sayısı 50.000 civarındaydı; bunun 15.000 kadarı araştırma ile ilgili alanlarda idi (17). 70 yıl sonra bu rakam 3 milyona varmıştır; (Takriben 200 misli). Diyebiliriz ki, şimdiye kadar dünyaya gelmiş bilim adamlarının yüzde 80-90 hâlâ aramızdadır (18).

Yine, Prof. Bernal'ın verilerine göre, 1900 de, İngiltere'de, kamu fonlarından, araştırma faaliyetlerinin desteklenmesi için, önemli araştırma kurumlarına 862.000 İngiliz Lirası (660.000 lirası askerî amaçlarla) verilmiştir. Özel laboratuvarlar bu rakamın dışındadır (19). Çok iyimser bir tahminle, bu rakamın, bütün İngiltere için 1.5 milyon İngiliz Lirasına çıkabileceğini düşünebiliriz. O zaman İngiltere, dünyanın en ileri endüstri ülkesidir, 1975 de İngiltere'nin Gayrî Safî Araştırma Geliştirme Harcamaları GERD 2,14 milyar İngiliz lirasıdır. (4.676 milyon dolar) Oysa İngiltere bugün ikinci sınıf bir endüstri ülkesidir ve ABD'ye göre, GERD'i 1/10 ölçüsündedir. 1900 lerde araştırma geleneğinden ve gücünden yoksun pek çok ülke (Rusya, Japonya, o sırada mevcut olan ve olmayan bazı küçük Avrupa ülkeleri) bugün dünyanın araştırma faaliyetine çok önemli katkılarda bulunmaktadırlar.

---

(17) J. D. Bernal, **Science in History**, Vol. III, s. 714.

(18) Derek J. de Solla Price, op. cit., s. 1.

(19) J. D. Bernal, **Science and Industry in the Nineteenth Century**, Routledge and Kegan Paul, 1953, Londra, s. 157.

TABLO VI. 18: UNESCO'YA GÖRE DÜNYA BÖLGELERİNE AİT A VE G TEMEL GÖSTERGELERİ (1974 Yılı için)

BÖLGE VE ALT-BÖLGELER	Araştırıcı sayısı Sayı (Bin)	Yüzde Dağılımı	Araştırma harcamaları A+G Harc. (Milyon $)	Yüzde Dağılımı	Araştırıcı başına Harc. (Bin $)
Dünya Toplamı (133 ülke)	2.978	100.00	101.785	100.00	34.2
Afrika (41)	27	.90	528	.52	19.6
Arap-olmayan (35 ülke)	11	.37	346	.34	31.4
Arap ülkeleri (6 ülke)	16	.53	182	.18	11.5
Asya (30)	435	14.60	10.311	10.13	23.7
Arap-olmayan (20 ülke)	431	14.48	10.183	10.00	23.5
Arap ülkeleri (10 ülke)	4	.12	128	.13	36.3
Amerika (26)	619	20.43	36.773	36.13	63.2
Kuzey Amerika (2 ülke)	554	18.60	35.698	35.07	64.4
Orta Amerika (8 ülke)	8	.27	147	.15	18.4
Karayipler (5 ülke)	7	.23	133	.13	20.1
Güney Amerika (II ülke)	40	1.33	794	.78	20.0
Avrupa (27)	709	23.80	31.227	30.68	44.0
Doğu Avrupa (Sosyalist 7 ül.)	324	10.90	7.014	6.89	21.6
Batı Avrupa (20 ülke)	385	12.90	24.213	23.79	62.9
Okyanusya (8 ülke)	29	.99	1.184	1.16	40.1
SSCB	1.170	39.28	21.763	21.38	18.6
Gelişmiş ülkeler (34)	2.797	93.90	99.158	97.40	35.4
Az gelişmiş ülkeler (99)	191	6.10	2.637	2.60	14.5

KAYNAK : UNESCO, Estimation of Human and Financial Resources Devoted to R+D at the World and Regional Level, CSR-S-7, May. 1979 tablolarından.

UNESCO'nun dünyanın 1974 yılına ait verileri, toplam 102 milyar dolar civarında bir A+G harcaması ile 3 milyona yakın araştırıcının (kalifiye bilim adamı ve mühendis) varlığını göstermektedir. Kendi hesaplamalarımız bu değerlerin bir miktar üstündedir; fakat, dağılımın genel özellikleri değişmemektedir: gelişmiş 34 ülke, dünya araştırıcılarının yüzde 94 ne, A+G harcamalarının yüzde 97 ne sahiptir. (TABLO VI. 18) Yine de, A+G faaliyeti, endüstrileşmenin bir fonksiyonu olarak, endüstrileşmiş ülkelerin sayıları 1900 lere göre artsa da, belli sayıdaki ülkede yoğunlaşıyor (*).

Kuşkusuz, ilk araştırma laboratuvarlarını kurup, başarı kazanan endüstriyel firma denemeleri I. Dünya Savaşı esnasında ve iki savaş arasında ileri endüstri ülkelerinde (ABD, Almanya, Fransa, İngiltere ve SSCB de) yaşanmıştır. Ancak, bu olgunun prototip niteliğinde kaldığı, en gelişmiş endüstriyel güç olan ABD'nin, II. Dünya Savaşı öncesi ve esnasındaki endüstriyel A+G harcamaları ve bunların Milli gelirine oranlarından anlaşılabilir.

(20) Günümüzde, yaklaşık 4 milyon bilim adamı ve mühendisin, araştırıcı olarak 150 milyar doları aşkın bir araştırma ve deneysel geliştirme harcaması gerçekleştirdikleri söylenebilir. Şöyle ki, TABLO VI. 10 daki veriler, OECD ülkelerinin 1975 yılında 2 milyon araştırıcı ile 70 milyar dolar üstünde bir A+G harcaması yaptıklarını göstermektedir. SSCB'nin aynı yıl sahip olduğu araştırıcı sayısı, alt ve üst sınırlarda 1061 ilâ 1188 bin tahmin edilmektedir. (NSF, Science Indicators, Tablo 1.3) Yine aynı kaynaktaki göstergeleri, başka bir kaynaktaki, Batı usulü hesaplanmış 1975 Sovyet milli geliri olan 865 milyar dolara (Soviet Economy in a New Perspective, Submitted to the Joint Economic Committee, Congress of the United States, 1976, US Government Printing Office, s x.) uygularsak, SSCB'nin A+G harcamaları 32 milyar dolar bulunmaktadır. UNESCO kaynaklarından, diğer ülkeler için (Doğu Avrupa ülkeleri, Çin, Hindistan, İsrail, Latin Amerika ve diğer ülkeler) 800 bin araştırıcı ile 8 milyar dolar civarında A+G harcaması tahminine ulaşılabilir. (UNESCO, National Science and Technology Policies in Europe and North Amerioa, 1978, Paris, 1979.) Dünyadaki genel ekonomik durgunluğu göz önünde tutarak, araştırıcı sayısının artmadığını fakat 1975 den 1980 e yüzde 30 üstündeki bir enflasyon haddi ile aynı harcama değerlerinin 150 milyar dolar üstünde seyrettiğini rahatlıkla söyleyebiliriz. Bu miktarın yüzde 90 na yakını 6 ülkeye (ABD, SSCB, Almanya, Japonya, İngiltere ve Fransa) aittir.

TABLO VI. 19 : ABD'DE II. DÜNYA SAVAŞI ÖNCESİ VE SIRASI A+G HARCAMALARI

	Endüstriyel A+G Harcamaları		*Kamu A+G Harcamaları*		*Toplam A+G Harcamaları*	
Yıllar	*Bin $*	*GSMH %*	*Bin $*	*GSMH %*	*Bin $*	*GSMH %*
1920	29.468	0.03				
1922	44.000	0.06				
1924	58.000	0.07	16.336	0.02		
1926	70.000	0.08	16.995	0.02		
1928	88.000	0.10	17.757	0.02		
1930	116.000	0.15	24.666	0.02	166.191	0.2
1932	120.000	0.27	40.081	0.09	191.070	0.3
1934	124.000	0.25	22.243	0.04	171.836	0.3
1936	152.000	0.24	33.891	0.05	218.122	0.3
1938	177.168	0.27	49.382	0.07	263.722	0.4
1940	234.000	0.30	69.136	0.09	345.245	0.4
					Milyar $ olarak (*)	
1941					0.90	0.7
1942					1.07	0.7
1943					1.20	0.6
1944					1.38	0.7
1945					1.52	0.7
1946					1.78	0.9
1947					2.26	1.0

NOT : Kaynak 1930 a kadar toplam harcamaları vermediğine göre, toplamın en büyük kalemi olan endüstriyel harcama verileri, toplam A+G olarak okunabilir.

(*) A.B.D. Savunma Bakanlığı serilerine dayanan bu verilerin genellikle askeri A+G harcamaları olduğu ve piyasa fiyatlarıyla hesaplanmış serilere göre % 20-30 düşük göründüğü de ilgili Kaynak dip notunda belirtilmektedir.

KAYNAKLAR : 1920-40 Yılları için, Vannevar Bush, **Science The Endless Frontier**, 1945, (Rep. 1960), s. 86, (Tablo ı) den 1941-47 yılları için, OECD, **Allocation of Resources to R+D - A Systemic Approach**, Paris, 1974, s. PT (74) ı, mimo. s. 9 dan.

TABLO VI. 19 dan, ABD'nin endüstriyel A+G harcamalarının, 1920 lerde, milli gelirin on binde 3 ü olan 30 m. $ cıvarından hareket ederek 1940 da 10 misli artıp milli gelirin binde 3 ü düzeyine yükseldiği görülmektedir. Kamu A+G harcamaları ise çok daha küçük miktar ve oranlarda seyretmektedir. Toplam A+G harcamaları da, milli gelirin içindeki pay olarak, istikrarlı bir oranda seyretmektedir.

Savaşla birlikte oranlar ve miktarlar artmaktadır. Savaşın hemen sonrasında milli gelirin yüzde birine ulaşılarak 2 milyar $ hacmini geçen A+G harcamaları yapılmıştır. Bu harcama trendi Savaştan sonra da sürerek 1960 larda milli gelirin yüzde 3 ne yaklaşacaktır. Diğer endüstriyel ülkelerde de benzer gelişmeler saptanmaktadır. Sovyetler Birliği'nde bu oranlar ABD'yi 1967 yılında yakalamakta ve daha sonra hızla tırmanmaktadır. ABD'de bu yıllarda nisbi gerileme başlarken diğer endüstri ülkeleri hızlı bir tırmanış içindedirler. (TABLO VI. 20) Bu, son derece ayrıntılı ve o kadar da ilgi çekici karşılaştırmalı Bilim Politikası ya da araştırma istatistikleri alanına girmeden, bu noktada önemli bir olguyu belirlemeliyiz. Bu da harcamaların büyük ölçüde devlet (kamu) tarafından desteklendiği ve bunun doğal sonucu harcamaların da (özellikle kamu) savunma (askeri) amacına yöneldiğidir.

ABD'de toplam harcamaların, 1960 lı yıllarda, üçte iki ya da daha fazla bir kısmı Federal Hükümet tarafından finanse edilmiştir. Bu fonların da yüzde 50-70 arası bir kısmı savunma (silah ve silah sistemleri, sivil havacılık ve uzay araştırmalarıyla sivil nükleer teknoloji araştırmaları hariç, askeri nükleer teknoloji ile askeri havacılık faaliyetleri dahil) amaçları için sarf edilmektedir. Genellikle, ileri endüstri ülkelerinde (Japonya hariç) doğal olarak SSCB dahil, harcama biçimleri böyledir. (Japonya, Anayasasına göre önemli bir silahlı kuvvetler yapısı oluşturamamaktadır.) Ancak, bu durumun da değiştiğine dair belirtiler vardır (21).

İşte, 1940 larda A+G harcamalarının hızla artışı ve böylece sürüp gitmesinin nedeni Savaş ve daha sonraki yıllarda yoğunlaşan *soğuk savaştır.* Üretim faaliyeti giderek bilime ve araştırmaya

(21) «New Emphasis on Innovation in Defence Research», **Financial Times**, 28, Feb., 1979, s. 32.

TABLO VI. 20: BAZI ENDÜSTRİ ÜLKELERİNİN A VE G HARCAMALARINA İLİŞKİN SON 18 YILIN ÖNEMLİ VERİLERİ (1961-1978)

Yıllar	*Fransa*	*Almanya*	*Japonya*	*İngiltere*	*A.B.D.*	*SSCB*
	A ve G Harcamalarının Gayri Safi Milli Hasılaya Oranı (Yüzde)					
1961	1.38	na	1.39	2.39	2.74	na
1962	1.46	1.25	1.47	na	2.73	2.64
1963	1.55	1.41	1.44	na	2.87	2.80
1964	1.81	1.57	1.48	2.30	2.97	2.87
1965	2.01	1.73	1.54	na	2.91	2.85
1966	2.03	1.81	1.48	2.32	2.90	2.88
1967	2.13	1.97	1.53	2.33	2.91	2.91
1968	2.08	1.97	1.61	2.29	2.83	na
1969	1.94	2.05	1.65	2.23	2.74	3.03
1970	1.91	2.18	1.79	na	2.64	3.23
1971	1.90	2.38	1.84	na	2.50	3.29
1972	1.86	2.33	1.85	2.06	2.43	3.58
1973	1.77	2.32	1.89	na	2.34	3.66
1974	1.81	2.26	1.95	na	2.32	3.64
1975	1.82	2.39	1.94	2.05	2.30	3.69
1976	1.78	2.28	1.94	na	2.27	3.55
1977	1.79	2.26	na	na	2.27	3.47
1978	na	2.28	na	na	2.25	na

(Tablo devam ediyor)

A ve G Harcamaları/GSMH Endeksi (1961 = 100)

1961	100	na	100	100	100	na
1962	106	100	106	na	100	100
1963	112	113	104	na	105	106
1964	131	126	106	96	108	109
1965	146	138	111	na	106	108
1966	147	145	106	97	106	109
1967	154	158	110	97	106	110
1968	151	158	116	95	103	na
1969	141	164	119	93	100	115
1970	138	174	129	na	96	122
1971	138	190	132	na	91	125
1972	135	186	133	86	89	136
1973	128	178	136	na	85	139
1974	131	181	140	na	85	138
1975	132	191	140	86	84	140
1976	130	182	140	na	83	134
1977	130	181	na	na	83	131
1978	na	182	na	na	82	na

(Tablo devam ediyor)

Ülke *Kamu A+G fonlarının ulusal amaçlara göre yüzde olarak dağılımı*

Yıllar	*Savunma*	*Uzay*	*Enerji*	*Kalkın.*	*Sağlık*	*Hizmt.*	*Bilml. (*)*
FRANSA							
1961	44	1	25	8	+	+	20
1967	35	6	20	16	1	1	20
1972	28	7	15	20	2	2	26
1976	30	5	9	23	4	2	26
JAPONYA							
1961-62	4	—	7	30	1	1	56
1965-66	3	+	7	27	2	2	63
1969-70	2	1	8	23	2	2	61
1974-75	2	5	8	23	3	3	55
İNGİLTERE							
1961-62	65	1	15	10	2	+	7
1966-67	52	4	13	14	3	+	12
1972-73	43	2	9	23	5	1	15
1975-76	46	2	7	20	3	2	20
A.B.D.							
1961-62	71	12	7	3	5	1	1
1966-67	49	32	5	5	6	2	2
1971-72	53	18	5	8	9	5	3
1976-77	51	13	9	9	10	5	4

\+ Yüzde yarımdan az.
[ns]Bulunamayan veri
(*) Bilimlerin ilerlemesi için yapılan harcamalar.

KAYNAK : NSF, National Science Board, Science Indicators 1978, US Government Printing Office, 1979, Tablo I-I ve 1-5 den.

dayalı bir hale gelmişse, savaş da aynı yolu izlemiştir. Çünkü, savaş araç ve gereçleri karşıt gücü yenmek için, bu güçten daha ileri ve etkin teknolojileri içermelidir. Artık, savaşlar insan gücünden ziyade, insanların kullandığı araç ve gereçlerin üstünlüğüne dayandığına göre, sonucu bu silahların niteliği yani ürün ve üretim teknolojileri belirlemektedir. XX. yüzyılda giderek emek-yoğundan, sermaye-yoğun bir savaş teknolojisine (II. Dünya Savaşı bilime-ve araştırmaya dayalı toplu savaşın ilk örneklerini vermiştir),

geçen modern ordu devamlı olarak teknolojisini yenilemek zorunda kalmaktadır.

Orduların çatışması, firmaların çatışmasından, rekabetinden daha yaşamsal, bir olmak ya da olmamak sonucuna yöneliktir. Bu bakımdan, düzenli orduların ortaya çıktığı zamanlardan beri en ileri teknolojiler savaş için yaratılmış, en yetenekli zanaatkârların ve bilim adamlarının çabaları bu alana yönlendirilmiştir. Çünkü, tehlike altında bir devlet (ya da Prens) tüm kaynaklarını bu soruna ayırmaya hazırdır veya mecburdur.

Tarihe inildiğinde, bilim ve teknolojiden çeşitli amaçlar için yararlanma fikri Antik çağlara kadar gider. İlk akla gelen amaç da askeri bir başarı kazanmaktır. (Bunu, Antik Çağın ilkel devletleriyle bugünkü süper-devletler arasında ortak bir nokta sayabilir miyiz?) Böylece, «savaş bilim politikasının anası olmaktadır» (22). Arşimed'in, şehri saran düşman gemilerini, büyük aynalarla güneş ışığı göndererek yelkenlerinden yaktığı bir efsane de olsa, Rönesans'ın büyük sanatçısı ve mühendisi Leonardo da Vinci'nin (bazı yazarlar onu ilk gerçek mühendis saymaktadırlar), Milano Dükü'ne yazdığı mektup, bu konuda klâsik bir örnektir.

«...Ekselanslarına (Milano Dükü) aşağıda, kısaca sıraladığım bazı sırlarımı bildirmek isterim:

1. Diğerlerinden daha hafif fakat daha sağlam, ateşe ve kılıca dayanıklı, kolaylıkla kaldırılıp indirilen köprüler inşa edebilirim. Aynı zamanda düşman köprülerini tahrip edecek vasıtalar biliyorum.

2. Kaleleri saran su hendeklerini boşaltıp, duvarlara merdivenler kurabilirim.

3. Eğer bombardıman etmek mümkün değilse, lağım kazarak altı kaya olmayan kaleleri uçurabilirim.

4. Her yere, hattâ nehirler altından bile tüneller kazabilirim.

5. Topları düşman hatlarına sokacak çok sağlam vagonlar inşa edebilirim ki, arkasında piyadeler de emniyet içinde yürüyebilir.

---

(22) J. J. Salomon, OECD **Problems of Science Policy**, Paris 1967, s. 55.

6. Her iş için, temaşa dahil bugünkülerden farklı toplar, ateş makinaları yapabilirim.

7. Topların yerini alabilecek bir çok aygıt yapabilirim.

8. Bir deniz savaşı için savunma ve taarruz maksadıyla sayısız, çok kuvvetli makinalar yapabilirim; gemileri ateşe ve mermiye dayanıklı kılabilirim.

9. Barış zamanında da, her çeşit bina, anıt, kanal inşa etmekte, bronz ve mermer heykeller ve resim yapmakta herkesle yarışabileceğime inanıyorum...» (23)

Yine Pavia Üniversitesinde Askerlik Bilimi öğretmeni olan Galileo Galilei, icadı olan teleskobu Venedik Sinyoruna, sırf deniz harplerinde yararlı olduğu gerekçesi ile satabildi (24). Balistik biliminin kurucusu olan Tartaglia'nın, İtalya'nın Türkler tarafından istilâsından korkan Fransız Kralının hizmetine girmesi de binlerce örnekten biridir (25). Bu örnekler, Savaşların ve endüstrileşmenin gelişmesiyle sıklaşır ve kurumlaşır. II. Dünya Savaşı, sadece teknoloji (mühendislik) değil en modern bilimlerin (nükleer fizik, yöneylem araştırması «operational research» gibi) gelişme olanağı bulduğu bir ortam yaratmıştır.

---

(23) J. D. Bernal, Social Function of Science, 1939, Routledge and Kegan Paul, s. 168-69. «Codex Atlantico, Fol. 391» den alındı.

(24) Loc. cit.

(25) Tartaglia, çok ilgi çekici bir kişiliğe sahip. Aslında, Tartaglia, bilebildiğimiz ilk Oppenheimer'dir. Hatıralarında (L'Art de jecter les bombes), merak saikiyle nasıl ateşli silahların mekanizmalarıyla ilgilendiğini ve bu konuda bir trete yazdığını, sonra da hristiyanı hristiyana kırdıracak bir gelişmeye sebeb olduğu için kendinden utanıp, her şeyi yırtıp yaktığı anlatır. Balistik üzerine ilk bilimsel eser böylece yok olduktan sonra, Türklerin beklenmekte olan istilâsı yüzünden, Tartaglia, ateşli silâhların, bu sefer Hristiyanları korumaktaki faydalarını hatırlar ve düşüncesini değiştirir. Hristiyanların en büyüğü Majeste Fransız Kralına yazdığı mektupta «...Şu anda bu işi bıraktığına pişman olduğunu ve elinde olsaydı çok büyük değeri bulunacağına inandığını...» kaydediyor. Tartaglia'nın balistik teorisi topçulukta çok yararlı olmadıysa da, fiziğin mekanik dalına büyük bir katkıda bulundu. Loc. cit.)

TABLO VI. 21: ABD'DE A VE G FAALİYETLERİNE İLİŞİKİN KAMU (FEDERAL) MALİ DESTEĞİ HAKKINDAKİ TEMEL VERİLER (1973-77)

	1973	*1974*	*1975*	*1976*	*1977*
Federal destek toplamı (Milyon dolar)	16.800	17.415	18.988	20.723	23.929
Fed. destek GERD'in yüzdesi	53.3	51.2	51.6	50.7	50.5
Fed. desteğin A+G faaliyet türlerine dağılımı (Milyon $)					
Temel Araştırma	2.001	2.076	2.279	2.425	2.894
Uygulamalı Araştırma	3.914	4.435	4.798	5.448	5.947
Araştırmalar Toplamı	5.915	6.510	7.077	7.873	8.841
Geliştirme	10.885	10.904	11.911	12.850	15.088
Fed. desteğin A+G faaliyet türlerine dağılımı (Yüzde)					
Temel Araştırma	11.91	11.92	12.00	11.70	12.09
Uygulamalı Araştırma	23.29	25.46	25.26	26.29	24.83
Araştırmalar Toplamı	35.20	37.38	37.26	38.00	36.91
Geliştirme	62.80	62.62	62.74	62.00	63.09
Federal desteğin araştırma alanlarına dağılımı (Milyon $)					
Savunma	9.002	9.016	9.679	10.430	11.864

(Tablo devam ediyor)

	1973	1974	1975	1976	1977
Uzay	2.601	2.478	2.511	2.863	3.066
Sağlık	1.624	2.096	2.177	2.366	2.604
Enerji	535	665	1.186	1.439	2.302
Çevre	620	659	795	847	954
Bilim ve Teknoloji Bazı[a]	550	641	713	785	901
Ulaşım ve İletişim	630	703	641	636	705
Diğer alanlar[b]	1.238	1.157	1.286	1.357	1.533
Federal desteğin araştırma alanlarına dağılımı (Yüzde)					
Savunma	53.58	51.77	50.97	50.33	49.58
Uzay	15.48	14.23	13.22	13.81	12.81
Sağlık	9.66	12.03	11.46	11.41	10.88
Enerji	3.18	3.81	6.24	6.94	9.92
Çevre	3.69	3.78	4.18	4.08	3.98
Bilim ve Teknoloji Bazı[a]	3.27	3.68	3.75	3.78	3.76
Ulaşım ve İletişim	3.75	4.03	3.37	3.06	2.94
Diğer Alanlar[b]	7.39	6.67	6.81	6.59	6.43
Federal araştırma desteğinin (temel ve uygulamalı) bilim Dallarına dağılımı (Milyon $)					
Hayat Bilimleri	1.958	2.283	2.450	2.246	3.019
Mühendislik Bilimleri	1.712	1.883	2.051	2.378	2.426

(Tablo devam ediyor)

	1973	1974	1975	1976	1977
Fizik Bilimleri	944	990	1.072	1.221	1.511
Çevre Bilimleri	578	634	733	770	921
Sosyal Bilimler	296	291	303	390	443
Matematik ve Komputer Bilimleri	124	127	136	153	176
Psikolojik Bilimler	112	143	145	140	159
Diğer Bilimler	190	160	187	175	186
Bilim dalları yüzde dağılımı					
Hayat Bilimleri	33.10	35.06	34.62	33.60	34.14
Mühendislik Bilimleri	28.94	28.92	28.98	30.20	27.44
Fizik Bilimleri	15.96	15.20	15.14	15.50	17.09
Çevre Bilimleri	9.77	9.73	10.35	9.78	10.41
Ara Toplam	*87.77*	*88.91*	*89.09*	*89.08*	*89.08*
Sosyal Bilimler	5.00	4.47	4.28	4.95	5.01
Matematik ve Komputer	2.09	1.98	1.92	1.94	1.99
Psikolojik Bilimler	1.80	2.19	2.07	1.77	1.79
Diğer Bilimler	3.24	2.45	2.64	2.00	2.10

[a]Daha çok, bilim ve teknolojideki temel sorunlar için akademik destek.

[b]Doğal kaynaklar, tarım, eğitim araştırmaları, iktisadi büyüme ve verimlilik, diğer sosyal konular ve yönetimin iyileştirilmesi için gereken A+G.

KAYNAK : **Statistical Abstract.**, s. 622.

F. Bilim Politikası ve Kalkınma:

Savaşla ileri teknolojiler arasında yakın ilişki, modern zamanlarda savunma bütçeleri ile A+G harcamaları arasında da kurulmuştur. Savunma bütçeleri ne kadar büyükse, bu bütçeden savaş ya da savunma teknolojileri geliştirmek için harcanacak fonların miktarı artmaktadır. Bu fonlara, «yakın» amacı bakımından askeri olmayan uzay programları gibi büyük prestij projeleri ile büyük bilim (mega science) araştırmaları ve diğer önemli bilimsel ve sosyal amaçlı araştırma projelerinin finansmanı eklenince (TABLO VI. 21) ortaya çok önemli bir «mali idare» sorunu ortaya çıkmaktadır.

Federal ya da merkezi hükümetlerin A+G harcamalarının çoğu askeri ve dolaylı askeri amaçlı projeler olmakla birlikte, araştırmaların gerçekleşmesi, teknik olarak, endüstriyel A+G faaliyetine aittir. Çünkü, füze yada denizaltı bir endüstriyel üründür. Böylece, iki karar ve hareket düzeyi ile bunların etkileştiği bir araalan ortaya çıkmaktadır. Birinci karar ve hareket (operasyon) düzeyi mikro yani firma ya da işletme düzeyidir. Bazı durumlarda, bir sektör, alt sektör veya bir sorun ve konu etrafında toplanmış sektörler kesitidir. Mikro düzeyde, olay, endüstriyel yeniliğin piyasa ekonomisi koşullarında hızlandırılması ve yönlendirilmesidir. Bu konu son yıllarda, yaratıcı faaliyetlerin (inventive activity) veya yeniliğin iktisadı (The economics of industrial innovation) başlığı altında toplanabilecek bir araştırma alanı ve işletme iktisadı dalı yaratmıştır.

Tüm modern üretim faaliyetlerinin arkasında, ama faaliyetlerle organik bir bağ içinde bütünleşik A+G faaliyetleri mevcuttur. A+G faaliyetini klâsik icat sürecinden ayıran temel özelliklerden biri, modern anlamda endüstriyel araştırmanın, bir fabrika disiplini içindeki laboratuvar ve diğer araştırma atölyelerinin kontrollu ve programlı biçimde, belirlenmiş ürün ve üretim teknolojilerini *geliştirmek* ve *yaratmak* için, çok-disiplinli ve çok-amaçlı kollektif bir faaliyet olmasıdır. A+G Faaliyetinin, bu nitelikleriyle, yeni kurulan endüstriyel araştırma laboratuvarları içinde, XIX. yüzyıl sonunda ortaya çıktığı daha önce belirtilmişti. A. N. Whitehead'e gö-

re «ondokuzuncu yüzyılın en büyük icadı, icat yönteminin icat edilmesidir» (26).

İcat yönteminin «icat» edilmesine rağmen, bu aşamada icad «sipariş»i firmadan gelmiyordu. Pek az sayıdaki bağımsız araştırma laboratuvarı ve bağımsız mucit, şimdi sosyal talep dediğimiz, spesifik ürün ve üretim teknolojileri biçiminde, tanımlanmamış olan, genel bir talep doğrultusunda, mucidin tanımlayabildiği ya da gerçekleştirebileceği bir teknik ilerleme yaratıyordu. Buradan, üretim sistemi kârlı gördüğü (herhalde talebin yüksek olduğu kestirilen bir alanda) bu icatlardan birini *yeniliğe* dönüştürüyordu. Schumpeterin, kapitalizmin gelişme dinamiklerini araştırdığı modeldeki, (27) icadın dışsal bir faktör olması, yazarın çalışma yaptığı dönemin (II. Dünya Savaşı öncesi ve özellikle 1920 ve 30 lar), saptadığımız bu gerçeğinden doğmaktadır.

Teknik ilerlemenin bu nisbi «tesadüfilik» den kurtulup, en az sektör bazında kontrollu ve tanımlanmış hedeflere bir program çerçevesinde yöneltilmesi II. Dünya Savaşı esnasında ortaya çıktı. Ekonomi, hatta ekonomiler arası bazda tanımlanmış hedef ve amaçlara yönelik genel teknik ilerleme politikaları, Savaştan sonra 1960 larda yaşanmağa başlayan «Bilim Politikası» döneminde doğacaktır.

Teknik ilerleme hedefi, sektörün ve daha doğrusu firmanın kendi gereğinden hareket edilip sipariş edilince ve sipariş edilenlerin miktarı (hem proje hem de maliyet bakımından) artınca, A+G faaliyeti yapılan birimleri işletmenin içine almak ekonomik hale geldi. *İçsel* teknik ilerleme modellerinin ortaya çıkmasının ya da teknik ilerlemenin giderek içsel bir dinamik sayılmasının Savaş sonrası literatürde yaygınlaşmasının nedeni bu olmalıdır. Bir firma bazında, kâra yönelik, üretimle organik bağlantıda ve bizzat kendisi de bir tür met'a (teknoloji) üretimi sürecine ait özellikler

---

(26) A. N. Whitehead, Science and the Modern World, Mentor, (1925), 1963, s. 91.

(27) Schumpeter, The Theory of Economic Development, Harvard University Press, 1961, Passim ve The Instability of Kapitalism, The Economies of Technological Change (Ed. N. Rosenberg) Penguin, 1971 içinde, s. 13-42.

gösteren bir konunun işletme iktisadı alanına da girmesi doğaldır. Maliyet, örgüt, enformasyon, iç denetim, verimlilik gibi işletme sorunları, bu konunun özelliklerine göre ele alınmakta, bir tür özel mal üretimi gibi teknoloji üretimi süreçleri inceden inceye etüd edilmektedir. Maliyet ve kâr söz konusu olunca firmada üretmek, başka firmadan satın almak, başka uzman bir firmaya ısmarlamak, ithal etmek veya bunların çeşitli ölçülerde kombinasyonlarından yararlanmak düşünülebilir; plânlanabilir.

Özellikle, ayrı bir meta olarak teknoloji üretimi söz konusu olunca, çözüm ölçek ekonomileri ve uzmanlık kuramı çerçevesinde ele alınacaktır. Bazı firmalar sürekli yenilikçi değildir. Arada sırada bir ürün ve üretim teknolojisine gerek duyan, zanaata-dayalı (ya da araştırmaya dayanmayan) bir firma bunu öteki firma ya da ülkelerden (yabancı firma) transfer edebilir eğer çok gelişmiş bir ulusal A+G sistemi içinde hareket ediyorsa ve istediği konu da henüz çözümlenmemişse, bu konuda uzmanlaşmış araştırma firma ya da laboratuvarlarına (*) sipariş de bulunabilir. Araştırma ya da proje yönetimi (research management) teknikleri bu gün hangi alternatifin, hangi firma için «feasible» olacağını söyleyebilecek durumdadır. Ya da sürekli yenilik yapan, yapma zorunda olan firmaların hangi ölçekte ve örgütün hangi düzeyinde A+G birimi kurması gerektiği de böyle bir çözümdür. Doğal olarak, her firmanın mevcut ve potansiyel rakiplerini düşünerek, bir satış ve üretim stratejisi ve programına benzer, araştırma ve geliştirme stratejisiyle, bunun yıllık programları olacaktır. Araştırma bütçeleri, performans kontrolu, verimlilik, vergi ve eldeki kullanılmış veya kullanılmamış teknolojilerin satışları da bu çerçeve içinde ele alınır. Ama, bir kez daha vurgularsak, kâra yönelik bir firmanın bu seçimlerinde kullandığı ölçüt, basite indirgenirse, bir kâr/maliyet karşılaştırmasıdır.

---

(28) Özellikle, Kaliforniya'da Santa Monica Yolu üzerindeki yüzlerce bağımsız araştırma firması ve laboratuvarı sipariş projelerle yaşamaktadır. Kuşkusuz, bunlar arasında da, konu, sektör, araştırma tipi vb. ayrıcalıklar ve uzmanlıklar doğmuştur. Buna benzeyen, Üniversiteler etrafında ya da içinde ortaya çıkan «araştırma parkları»nın sayısı da A.B.D.'de hızla artmaktadır.

Bazı araştırma projeleri kâra yönelik değildir. Belli bir amaç saptanıp, bu araştırma-yoğun faaliyete (çünkü, projenin içindeki tüm faaliyetler A+G tipi değildir), bir fon tahsis edilir. Sorun, bu finansmanla bu amaca bu amaca ulaşmak ya da genelinde bu fonları aşırı zorlamadan amacı gerçekleştirmektir. Bu amaç bir uzay hedefi, kanser araştırması ya da jeofizik bir bulgu üzerinde yoğunlaşsın, ulusal ve uluslararası büyük bir proje de olsa *mikro düzeyde* bir yönetim sorunudur. (Bu projeye mal ve hizmet sağlayan firmalar için haydi haydi öyledir.) Ancak, Projeyi ve hedefi seçmek *makro düzeyde* bir sorundur.

Kamu fonlarının sağlanması ve harcanması bir «mali idare» gerektirir. Her mali idare, fonları nereye, ne kadar ve nasıl harcayacağını, saptanacak ilkeler, yöntemler ve politikalar çerçevesinde kararlaştırır. Genelinde, ilkeler ve yöntemler, uzun dönemi kapsayan ülkenin sosyo-politik üst yapısını, kurumlarını ve tarihini yansıtan mevzuatta yer alır ve nispeten daha az ve güç değişir. Politikalar esnektir, daha kolay değişir ve birbirleriyle bağdaştırılabilir. Teknoloji edinmek (üretmek, transfer etmek) için ulusal ekonomiden ayrılacak kaynakların miktarı, yönü vb. sorunlar bu konu ile ilgili bir politikayı ya da politikalar setini gerektirir. Bir anlamda, bu yaklaşım çok yeni bir «buluş» da değildir

Yeni Çağlarda, bilimden sistematik tarzda yararlanma yolları üzerinde büyük düşünürlerin teklifler getirdiklerini, ilk bilim Cemiyetleri ve Akademilerin kurulduğunu, Birinci Bölümde belirtilmiştik (*). Ancak, bu Cemiyet ve Akademilerden bazılarının devlet veya Saray himayesine girmesiyle saygınlık ve önem kazanmaları, iş ve ticaret çevrelerinden destek almaları ve belli ölçüde etkinlik göstererek kendi amaçlarını gerçekleştirmekte başarılı olmaları, bize, bu devirlerde, bugünkü anlamda bilim politikası yapıldığını

---

(29) Eflatun bu düşünürlerden ilki sayılır. «Cumhuriyet»inde, filozofların devlet yönetmesi, toplum hayatına bilimsel bir düzen ve akılcılık getireceği için bilime sosyal bir amaç vermek bakımından, önemli bir aşamadır. Fakat, bilimin sosyal fonksiyonlarını anlamak ve rasyonel toplumun temellerini atmak bakımından ilk modern düşünür. «New Atlantis»i ile F. Bacon sayılmalıdır. Bilimin sosyal fonksiyonunu değerlendirerek, bilim politikasının öncüleri arasına katılmıştır.

göstermez. Tabiî ki, bu teşebbüslerde de bilim politikasının temel elemanı, bilim ve teknolojiden belli amaçlar için yararlanmak, mevcuttur, ama modern bilim politikasının temeli olan, kapsamlı, sistemli ve bilinçli devlet müdahalesi mevcut değildir. Zaten, bu çağlarda bilim ve teknoloji arasındaki organik bağ yeni teşekkül etmektedir. Meselenin anlaşılması için bu bütünleşmenin iyice belirdiği ve klasik ekonomi politiğin nihai biçimini aldığı XIX. Yüzyıl ortalarını beklemek gerecektir: yani Marxist düşüncenin oluşması.

Bilim politikası da, plânlama gibi, *başlangıçta*, hem fikir hem de uygulama olarak Marxist-sosyalist bir kavram ve yöntemdir. Bu, sadece, Marx ve Engels'in, XIX. yüzyılda iyice belirgin hâle gelen bilim teknoloji ve üretim arasındaki organik bağları, ilk defa sistematik bir şekilde ortaya koymalarından değil, aynı zamanda, ilk sosyalist toplum kurma denemesine girenlerin, bu bağlantıdan hareketle toplumun üretici güçlerini serbest bırakma yolunda bilimden düzenli bir şekilde yararlanmayı plânladıkları gerçeğinden çıkmaktadır.

1927 de yeniden düzenlenen Sovyet Bilimler Akademisi Beş Yıllık Sovyet Plânının hazırlanmasına yardım etmişti. Akademinin çeşitli araştırma enstitülerine, Plânın amaçlarıyla ilgili olarak başlıca 10 grup problem, çözüm aranmak üzere verildi. Bu problemler:

1. Maden ve petrol keşfi için, jeolojik, jeofiziksel ve jeokimyasal metotlar geliştirmek;

2. Sovyetler Birliğini kapsayan yüksek voltajlı bir şebeke yaratarak elektrik iletim problemini çözmek;

3. Tabiî gaz ve diğer gazların kullanımını yaygınlaştırmak ve rasyonelleştirmek;

4. İçten patlamalı motorlar için yeni tip bir yakıt bulmak;

5. Kimya ve metalürjide teknolojik süreçleri rasyonelleştirerek sermaye teçhizatından daha çok yararlanıp, üretimi arttırmak;

6. Hububat üretiminde verimi ve hasılayı arttırmak. Bu tohum ıslahı, toprak kimyası, bitki biyolojisi, suni gübreler ve tarımın mekanizasyonu ile ilgiliydi;

7. Hayvan ıslahı ve balıkçılığın gelişmesi için bilimsel temeller atmak;

8. Telemekaniği (makinaların uzaktan kontrolunu) geliştirmek ve teorik fiziğin uygulaması yoluyla, endüstride, otomatik süreçleri yaygınlaştırmak;

9. Beş Yıllık Plânın bilimsel esasını teşkil etmek üzere Sovyet Ekonomisinin matematik bir modelini (İngilizce metinde «balance-sheet» = bilanço, olarak geçiyor, aslında, bir girdi-çıktı tablosu kastediliyor olmalı) meydana getirmek;

10. Sovyet Halklarının tarihini incelemek (30).

Bu bakımdan, Beş Yıllık Sovyet Plânının bilimsel ve teknolojik hedeflerini, ilk iktisadi plân denemesinde olduğu gibi, ilk bilim politikası metni ve Sovyet Bilimler Akademisini de bu politikanın ilk organı saymakta pek hata olmasa gerekir.

Sosyalist Blok dışında kalan ülkelerde bilim politikasının ilk uygulamaları II. Dünya Savaşından sonraya raslar. Bu devrede, bu ülkelerde iktisadi plânların da yapılabileceği fikri kabul görmeğe başlamıştır. Kuşkusuz, bilim politikası veya «Bilimin Sosyal Fonksiyonları», Batı'da daha önce ortaya atılmıştır. Batı Avrupa ülkelerinde, J. D. Bernal, bilim politikası fikrinin yaratıcısı sayılır (31).

---

(30) (J. D. Bernal, **Social Function of Science**, 1939, Londra, s. 226 da, Anglo-Soviet Journal, Vol. I. No, 5, 14 den naklediyor).

(31) İngiliz fizik profesörü ve kristalografinin kurucularından biri olan John Desmond Bernal (1901-1971), 1939 da yazdığı **The Social Function of Science**, «Bilimin Sosyal Fonksiyonu» ile bugünkü modern bilim politikası yaklaşımını ortaya attı.
1930 larda ve II. Dünya Savaşı'nın ertesi, bir kısmına Bernal'in önayak olduğu birçok bilim cemiyeti ve konferansın amacı, bilimin barışçı amaçlarla kullanılmasını ve kontrolunu sağlamak, bilimlerden doğabilecek büyük yararları ve zararları bütün dünyaya anlatmaktır. Bilim İşçileri Dünya Federasyonu, Pugwash Hareketi ve Bilim ve Dünya Olayları üzerine Pugwash konferansları, Varşova (1959), Prag (1959), Rehovoth (1960), Birleşmiş Milletler (1963), Pekin (1964) Konferans ve Simpozyumları, bu alanda uluslararası ilk örgütlenmelere örnek gösterilebilir.

Amerika'da ise, Başkan F. D. Roosevelt'in 1944'de, Bilimsel Araştırma, Geliştirme Ofisi Müdürü Vannevar Bush'a yazdığı mektup üzerine yapılan çalışmalar Amerikan bilim politikasının temellerini atmakta ve ABD'de ilk bilim politikası organlarını meydana getirmektedir (32).

Bu noktada şu hususu bir kez daha belirtelim: Bilim Politikası da iktisat politikası gibi, bir anlamda, bilimsel faaliyetlerin olduğu zamanlardan beri mevcuttur. Fakat, iktisat biliminin ve iktisadi plânlamanın uzun bir süreç sonunda ortaya çıkması gibi, bir sosyal disiplin ve araştırma konusu, daha sonra da bir plânlama, programlama biçimi olarak bilim politikası da öylece ortaya çıktı. Bugün, örneğin, XIX. yüzyıl İngiltere veya Fransa iktisat tarihi nasıl yazılırsa, o devrin bilim politikası tarihi de yazmak mümkündür; böyle teşebbüsler de vardır (33). Ancak, bu dal «Bilim Tarihi», «Teknoloji Tarihi», «Bilim Sosyolojisi» veya «Bilim Felsefesi» gibi eskiden mevcut (en azından XIX. yüzyıldan beri mevcut) disiplinlerle karıştırılmamalıdır. Sorunu daha iyi açıklamak için «Bilim Politikası» teriminde yatan iki farklı unsuru ayırdedelim; (1) Bilim Politikası araştırması, bir akademik disiplin, entelektüel bir ilgi alanı olarak bilim ve teknolojiyi etkileyen kararların alınma mekanizmalarını, kararların etkilerini, politika organlarını ve elemanlarını inceler; (2) Bilim Politikası, belli amaçlar için bilimsel ve teknolojik faaliyetlerin düzenlenmesini, kontrol ve koordonesini amaçlar. Bilim Politikası, *Bilim Politikası Araştırmalarının* sonuçlarından yararlandığı gibi, bu iki konuda çalışanlar, yukarıda say-

---

(32) «National Science Foundation» (NSF), Ulusal Bilim Vakfı bu çalışmalar sonunda 1950 yılında kuruldu. Vannevar Bush, Amerikan Bilim Politikasının öncülüğünü yaptığı gibi, kitabı da bu konudaki ilk Amerikan dökümanıdır: **Science, the Endless Frontier, A Report to the President on a Program for Postwar Scientific Research, July 1945.**

(33) **Science Studies,** Dergisi etrafında toplanan bir grup «Bilim politikası tarihçisi», özelinde, İngiltere ve bu ülkenin XIX. yüzyılı olmak üzere, Batı Avrupa'nın bilim politikası tarihini araştırmaktadır.

dığımız, yan disiplinlerin getirdiği verilerden de son derece yararlanırlar. Bilim Politikası tam anlamıyla disiplinler arası bir konudur. Sadece klâsik, «bilimi inceleyen» disiplinlerden değil, iktisat sosyoloji, teknoloji, eğitim, hukuk, tarih v.b. disiplinlerden yararlanır ve son zamanlardaki gelişmesiyle de kendi içinde birçok altdisiplinlere ayrılmıştır. Bu alt disiplinleri de (teknoloji tahmini, araştırma yönetimi, teknoloji değerlendirmesi gibi) ayrı disiplinler haline getirmek için bazı çabalar mevcuttur.

Bizim bilim politikası diye tanımladığımız husus, eskiden beri mevcut bazı karar ve eylemlerin sistematik ve bilinçli tarzda yeniden düzenlenmesidir. Bu bakımdan, bilim politikası bazı ülkelerde II. Dünya Savaşından sonra ortaya çıktı derken yukarıdaki açıklamamız hatırda tutulmalıdır. Üstelik II. Dünya Savaşı esnasında po litika ile bilimin en yoğun işbirliği denemeleri yapıp başarı kazandığı düşünülürse, (Radar, yöneylem araştırması, Atom Bombası, Jet uçağı v.b.) bilim politikasının çok amaçlı ve geniş kapsamlı modern prototipi ortaya çıkar.

Bilim ve teknoloji ile ilgili kaynakların kullanımına ilişkin politikaya ya da politikalar setine Bilim Politikası denmesi, genellikle Batı'da benimsenmiştir. Çok kesin sınırları olan bir tanım ya da alan sayılmasa da dar ve geniş anlamlarda kullanıldığına göre belirli bir görüş birliği sağlayabilen bir kavramdır. Dar anlamda, bir «araştırma politikası» ve biraz daha geniş tutulursa yenilikleri hızlandırma ve yönlendirme araçları da devreye girmektedir. Böyle olunca, teknoloji transferi (ülkeler arası) ve ona bağlı ve ilgili olan dış ticaret, yatırım, gümrük, vergi, istihdam vb. kesimleriyle genel iktisat politikasının önemli bir kısmı ve özelinde de eğitim ve yüksek öğretim politikaları, patent sistemi vb. politikalar ve sorunlar bilim politikası ilgi alanına girmektedir. Çünkü, yeniliklerin ortaya çıkması (icat sürecinin tamamlanması), başarı ile uygulanması ve başarının sürdürülmesi (sürekli yenilik yoluyla rekabet) sadece araştırma için fon ayrılması ve faaliyetin moneter teşviki ile mümkün değildir. En azından, araştırma faaliyetlerinin belli bir hacim ve nitelikte yürütülmesi için yüksek öğretim sektörünün (kendisi bir araştırma sektörü olmaktan başka), A+G birimlerine belli sayıda, yeterli düzeyde araştırıcı sağlayacak bir sosyal alt yapı oluşturması gerekir. Teknoloji üretimi için en azından bazı aşamalarda ve bazı alanlarda önemli miktarda teknoloji transferi yapmak gerekecektir. Teknoloji transferleri, ekonomilerin gelişmişlik

derecelerine göre içerilmişten içerilmemiş teknoloji transferlerine doğru ağırlıklarını kaydırırlar. Her türün getireceği sorunlar ve çözümler farklıdır. Doğrudan (yabancı) yatırımlarla gelen içerilmiş teknoloji transferini düzenlemek, yönlendirmek veya kontrol etmek için dış ticaret ve yabancı sermaye rejimlerini kullanmak gerekir. Bilim politikasının diğer politikalarla ilişkileri ve kesişme alanlarına ait bir çok örnek vermek mümkünse de, «merkezi» sorunumuz bu olmadığından bu konuyu daha fazla geliştirmiyoruz.

II. Dünya Savaşından sonra Batı Avrupa ve Amerika'nın ortak gayretleriyle Avrupa'ya Savaşın getirdiği yıkıntı giderilmeğe çalışıldı. Batı Avrupa kısa bir zamanda harpten önceki refah seviyesine geldi. Artık Amerika'nın himayesinde değil, Amerika'ya ortak, hatta rakip olmak istiyordu. Ancak bilime-dayalı sektörlerde başarı kazanması, «teknolojik boşluğu» nu kapatması lâzımdı. Hitler rejimi ve Avrupa'nın istilası, Avrupa biliminin Amerika'ya göç etmesine yol açmıştı ve bu göçü geri çevirmek olanağı da yoktu. Amerika ise, askeri-siyasi alanda denge arayan SSCB'ye üstünlüğünü kaptırmamağa çalışıyordu. Buna, sonradan Uzay'daki prestij yarışı da ilâve oldu.

Bir «zenginler klübü» haline gelen OECD, 1960 lardan sonra üyelerinin iktisat politikaları yanında, bilim politikalarıyla da birinci dereceden ilgilenmeğe başladı. (Bu konudaki en ayrıntılı, doğru ve karşılaştırmalı bilgiler bu örgütün çalışmalarının ürünleridir.)

Birbirlerine ortak da olsalar, rakip de olsalar, problemlerinde derece farkı bulunan bu ülkelerin, politikalarını tayin ve uygulama bakımından ortak yöntemler ve müesseseleri benimsemelerinde bir sakınca yoktu. Ancak, bu klübe bir şekilde üye olmuş fakirler (Yunanistan, İspanya, Portekiz ve Türkiye) bakımından aynı sakıncasız durum mevcut değildi. Bunlara, OECD üyesi olmadığı halde Asya, Afrika ve Latin Amerikanın birçok ülkesindeki Batı Avrupa tarzı bilim politikası denemelerini ilâve edebiliriz.

Bilim politikasının doğuşuna varan entellektüel sürecin tarihsel ve toplumsal gerekleri nelerdir? İktisadî analiz tarihine bakıldığında anlaşılıyor ki, belli devrelerde, iktisat tarihinde ortaya çıkan problemlere bağlı olarak, para, istihdam, ödemeler dengesi, konjonktür veya iktisadi kalkınma ön plâna geçmiş, iktisatçıları ve iktisat politikacılarını diğer meselelerden daha fazla meşgul et-

miştir. (Tabiî, bazı ülkelerdeki az gelişmiş entellektüel ortamlarda, meselelerinin çok farkında olmayan bir çok sosyal bilimci de, sırf «moda» ya uymak için, yenilik olsun diye, kendi meseleleri olmadığı halde Batı'daki literatürü aktarmağa çalışmışlardır. Bunun dışında, genel iktisat teorisinin, iktisadi problemleri izlediğini söylemek tarih bakımından yanlış değildir.)

Batı'daki iktisat literatürü, 1950 lerde ve özellikle 1960 larda ABD'nin iktisadi üstünlüğünü ve Batı Avrupa'nın nisbi geri kalmışlığını açıklamak, yeni bir büyüme politikası veya yaklaşımının temellerini araştırmak amacıyla teorik ve kantitatif çalışmalara ağırlık vermeğe başlamıştır. Teknik ilerlemenin iktisadi kalkınmaya katkısının ölçümü, araştırma faaliyetlerinin istatistik kalıplara dökülmesi, ülkeler arasında, özellikle ABD, Batı Avrupa ve SSCB arasındaki teknolojik boşlukların tespiti ve benzer çalışmalar hep bu devrenin ürünleridir. Araştırma İktisadı (Economics of Research), Eğitim İktisadi (Economics of Education), artan ilgi sonucu yine bu devrede ortaya çıkan iktisat dallarıdır.

Doğal olarak, politika kararları alınırken, Bazı ülkelerinde bilim ve teknolojinin (teknik ilerlemenin) iktisadi kalkınmaya katkısını «bilimsel» tarzda ölçmek için bir dizi araştırma yapıldı veya yapılmış bazı çalışmaların ve model denemelerinin sonuçlarına dayanıldı. Genelinde neo-klâsik üretim fonksiyonuna ve bölüşüm kuramına dayanan bu çalışmaların ve modellerin sonuçları, teknik ilerlemenin önemi ve iktisadi kalkınmaya katkısı bakımından son derece olumluydu (34). Bu sonuç da, fizik girdilerden daha fazla

(34) Bu alandaki önemli çalışmalardan bazıları, tarih sırasına göre: M. Abromovitz, «Resources and Output Trends in the United States since 1870», R. Solow, «Technical Change and the Aggragete Production Function (August 1957) **The Economics of Technological Change** (Ed. N. Rosenberg), Penguin Readings, 1971 içinde; Edward F. Denison, **The Sources of Economic Growth in the United States and the Alternatives Before Us**, January 1962, Committee of Economic Development, Paper No. 13; Z. Griliches, «The Sources of Measured Productivity Growth: United States Agriculture, 1940-60», (August 1963), **The Economcis of Technological Change** içinde; E. F. Denison, **Why Growth Rates Differ**, The Brookings Institution, Washington, 1967. Görüldüğü gibi çalışmalar, genellikle ABD ekonomisi üzerinedir.

bir çıktıyı yani artığı (residual), teknik ilerleme ile açıklamak bakımından hem «resmi» öğretiye ters düşmüyor, hem de bölüşümün «sonucundan» hareket eden neo-klâsik üretim fonksiyonunun (Cobb-Douglas prototopi) bilimsel tarafsızlığını kanıtlıyordu.

Aslında, bu hesaplamalarda, açıklanan değil açıklanamayan bir husus vardır. *Genel verimlilik artışı* diye, sermaye ve işgücünün fizik artışları dışında kalan bir hasıla artışını yani artığı, bilimin ilerlemesinden, iş saatlerinin değiştirilmesi, işgücünün cinsiyet kompozisyonunun değiştirilmesi, eğitim vb. bir çok faktörün oluşturduğu bir «paket» de ortaya koymaktadır. Bir sebepten çok, «sonuç kümesi» olan «artıklar» bir kalkınma stratejisi için hareket noktası oluşturabilir miydi?

1950 lerin, daha doğrusu II. Dünya Savaşından sonraki dönemin uluslararası ana iktisadi sorunu kalkınmadır. Harrod-Domar modelinden esinlenen yatırımcı kalkınma politikalarının, bir yerde, sosyalist ülkelerde geliştirilmiş olan İktisadi kalkınma yöntemlerini de adapte etmesi kaçınılmazdı. Yerine göre «yol gösterici» veya «emredici» ama özel teşebbüsü, kâr ve fiyat mekanizmasını kabul eden «demokratik» plânlama düzenleri, artan bir şekilde, Sosyalist Blok dışında kalan ülkelerde de uygulanmaya başladı. İktisadi Faaliyetleri düzenleme zorunluluğunu kabul etmenin mantıksal bir sonucu da, iktisadi faaliyetin bir kesimi olduğu anlaşılan bilimsel ve teknolojik faaliyetleri düzenleme zorunluluğunu kabul etmektir. Teknik ilerlemenin önemi hakkında ortaya çıkan teorik ve kantitatif çalışmaların sonuçları, kendi yatırımcı plânlarının başarısızlıklarını gören iktisat politikacılarını, daha yeni olan bu aleti kullanmaya ve geliştirmeğe yöneltti,

Gerçekte, sanayileşmiş ülke ekonomileri üzerinde yapılan araştırmaların, bu aşamaya gelmemiş ve gelmeleri için çok değişik tarihsel koşullar içinde farklı bir süreç yaşamaları gereken ekonomilere kısa dönem politik kararlarda ışık tutması küçük bir olasılıktır. Üstelik, teknik ilerleme ile birlikte, sermaye birikimi, tarımdan sanayie kaynak aktarımı gibi makro büyüklükleri harekete getirip, üst yapıda önemli *kurumsal* değişiklikleri gerçekleştiren ekonomilerin sadece teknik ilerlemeyi ön plâna çıkaran ve bu faktörü «ilk neden»e indirgeyen bir modelde yanlış bir sürece girecekleri açıktır. Ama, bu süreç, bir çok reçeteyi deneyip fazla başarı gösteremeyen, ya da yeteri kadar başarılı olduğunu düşünmeyen

«iktisad idarecileri» için ani ve büyük bir sıçrama yapmak biçimindeki «Jön Türk» yaklaşımının gerçekleşmesi için bir fırsat oluşturabilirdi. En azından, yardımcı bir reçete, denemeye değer bir olasılıktı. O halde hızlı gelişmek isteyen ekonomiler, firmalarını rekabetçi yola sokmak isteyen sanayileşmiş ekonomilerin yaptığı gibi, teknik ilerlemeyi hızlandıracak politikaları uygulamaya koymalıydılar. Bu ülkelerde bu politikalar A+G faaliyetlerini hızlandırmak için bilim ve teknoloji alt yapısını *daha* geliştirmek amacına yöneliyordu. Oysa, gelişen ülkelerde, böyle bir alt yapının varlığı şüpheliydi; geliştirmek yerine *kurmak* gerekiyordu. «Az gelişmiş ülkelerde bilimsel faaliyetler yatırımdan ziyade bir tüketim biçimi olma eğilimindedir. Bunun nedeni, teknoloji kaynaklarının dışa bağımlılığı ve bizzat, az gelişmişlik yapısının kendisidir» (35).

Bilim ve teknoloji sistemi yoluyla gerçekleştirilecek amaçların başında ekonomik amaçlar, daha spesifik olarak da iktisadi kalkınma ve rekabetçiliği sürdürme gelmektedir. Diğer iki amaç, askeri ve prestij alanlarıdır. Bu iki amacın da belli dönemler sonunda sonuçları (teknik ve bilimsel) ekonomik sektörleri etkileme dışında (uzay araştırmalarının elektronikte, haberleşmede, tıpta, metalürji ve diğer alanlardaki *sıçramaları* halâ dalga dalga yayılmaktadır), bizzat bir bütçe harcaması olarak (yatırım ya da cari) *ekonomik etkileri* harcamanın büyüklüğü ile orantılıdır.

Kuşkusuz, iktisadi kalkınma ve rekabetçilik bilim ve teknoloji politikalarının temel doğrultusunu göstermektedir. Her ülkenin gelişmişlik düzeyine göre sorunu ele alış tarzı, belirlediği amaçlar seti farklıdır. Bilim politikasının kısa tarihçesi de, teknoloji ve sermaye-yoğun bir savaş döneminden sonra, bu büyük tahribatı meydana getiren teknolojiden, yine bu tahribatı silmek için yararlanma mantığının uygulamaya konmak istendiğini gösteriyor. Her ne kadar, bilim ve teknolojiden toplumsal ve ekonomik amaçları gerçekleştirmek için sistematik yararlanma olanaklarının, kuramsal düzeyde ortaya atılması, hatta bir kalkınma plânına bağlı olarak belli ölçekte ilk bilim ve teknoloji program denemelerinin yapılması ve başarı kazanması II. Dünya Savaşından önceye rasla-

---

(35) Charles Cooper Ed., **Science, Technology and Development**, Frank Cass, 1973, s. 1.

maktaysa da konunun Batı Dünyasında resmileşmesi, OECD ülkelerinin bu yolda hükümetler düzeyinde çaba göstermelerine raslar.

Daha yukarıda da belirttiğimiz gibi OECD, içinde Türkiye'nin de bulunduğu, ancak gelişmiş sanayi ülkelerinin çoğunluğu oluşturduğu bir topluluktur. Üyelerden ABD savaşta ülkesi tahrip olmadan ve teknolojisini en üst düzeye getirerek çıkmış bir ekonomi iken diğerleri derece derece ağır tahribata uğramış sanayi ülkeleridir. Batı Avrupa Savaşın ilk tahribatını onarıp ana sanayilerini faaliyete geçirince, üstelik de bu onarımı ABD ekonomisinin sağladığı kaynaklarla gerçekleştirince, kısa zamanda bu ekonominin üstünlüğünü ve dünya ticaretindeki yerini hissetmeğe başladı. Avrupa (ve Japonya), bir bakıma, 150 yıl önce İngiltere karşısında edindikleri »komleks»e tekrar düşüp, kendilerini bir yarış içinde görmeğe başladılar. Bunun nedeni, daha küçük, ayrı paraların ve dillerin, gümrüklerle ayrılmış pazarları ve nispeten düşük sermaye birikim hızları yanısıra teknolojideki geriliklerine bağladılar. Gümrükleri birleştirme yolundaki çabalar sonunda Avrupa Ekonomik Topluluğu'nun kurulmasına (1957), paralarını birleştirme çabaları, Avrupa Para Sisteminin (EMS) benimsenmesine (1979 Mart) yol açacaktır. Bir çok önemli teknolojik buluşun Avrupa'da yapılıp ABD de uygulanması ise bir Yenilik Boşluğu (Innovation Gap) ya da Teknolojik Boşluğu (Technologial Gap) doldurmak için özel araştırmalar ve plânlar yapılması düşüncelerini ön plâna getirdi.

Avrupa hükümetlerinin bilim ve teknoloji politikaları, kendi firmalarının yenilikçi gücünü artırmak için düşünülmüş bir dizi önlem setini oluşturur. Bu arada devletin milli eğitim politikasından vergi mevzuatına kadar «bilim ve araştırma sistemi alt yapısı»nı geliştirmek ve harekete geçirmek için neler yapabileceği araştırılmıştır. Bütün politikaların başlıca aracı finans mekanizmalarıdır. Doğal olarak, araştırmalar mikro ve makro düzeylerde hemen aynı ağırlıkta sürdürüldüğü gibi politikalar da mikro ve makro ölçeğin karşılaştığı, karıştığı bir alanda oluşmuştur.

ABD'nin savaş sonrası bilim politikası. Sosyalist Blok, özellikle Sovyetlerin hızlı teknolojik gelişmesi nedeniyle, askeri üstünlük ve prestiji amaçlayan bir strateji çerçevesinde kuruldu. ABD, Avrupa ve özellikle İngiltere'ye göre piyasa mekanizmalarına daha bağlı bir ülke olmasına rağmen A+G faaliyetleri ve diğer bilim politikası programları kamu (Federal Devlet) öncülüğünde gelişti.

ABD'nin «bilim politikası devletçiliği» Savaş esnasında, başta Atom bombası Projesi (Manhattan Project) olmak üzere büyük ve gizli projelerin kamu organları tarafından yürütülmesi ile başlamış, Savaştan sonra da yine gizlilik ve kurulmuş alt yapının daha verimli çalışması vb. nedenlerle araştırmaların bu sistem içinde sürdürülmesi kararlaştırılmıştı. (TABLO VI. 20 ve 21) Pratikte de uzay araştırmaları türünden bir piyasa malı üretmeyen ya da üretme amacını taşımayan «kârsız» projelerin, başka tür bir araştırma sistemi içinde gerçekleşmesi olanaksızdı. Firmaların bu bilim politikasından elde ettikleri teknolojik yararlar, bu projelere «subcontractor» olarak katılarak bazı deneyler ve bilgiler elde etmek, genelde de bu tür projelerin yarattığı binlerce ürün ve üretim teknolojisine dönüşecek teknolojik bilginin (know-how), piyasaya saçılmadan önce değerlendirmesini yapmak ve saçılma mümkün olduğu zaman (izin verildiği zaman) bu alanlarda öncü teknoloji olarak rant yapmaktan ibarettir. Amerikan firmalarının bu alanda Savaşta ve Savaş sonrasında büyük deneyimleri vardı: sivil havacılık, iş makinaları, elektronik haberleşme, navigasyon, radar tekniği, prefabrik gemi inşaatı, jet motorları vb. Şimdi, bu süreci daha geniş bir spektrumda yeniden ve daha hızlı yaşıyorlardı.

Çok uluslu firmalar (bugünlerde uluslar ötesi firmalar=Transnational companies, terimi yaygınlaşıyor), bu iki politika yaklaşımı arasındaki farkı 1970 lere doğru, bir yerde, fazla anlamlı olmaktan çıkardı. Dünya sanayi üretiminin ve ticaretinin büyük bir kısmı, az sayıda (500-1000 arası) çok uluslu (ya da tek uluslu) büyük firmada toplanınca, *geçerli* (ekonomide kullanılan) teknolojilerin de büyük kısmı bu firmaların elinde toplanmış oldu. Bir başka şekilde de, teknolojilerin en büyük ve etkin bölümü bu firmaların elinde olduğu için, bunlar dünya üretiminde ve ticaretinde önemli bir rol oynamaktadırlar. En doğrusu, bu iki boyut, bu iki olgu paraleldir. Piyasaların büyük bir bölümünü ele geçirerek monopoller ve oligopoller yaratan büyük firmalar, büyük birikimler yapmakta ve çok büyük A+G projelerini finanse edecek bir yapıya ulaşmaktadırlar. Modern devletlerin Savaştan sonraki bilim ve teknoloji politikaları da, kamunun büyük A+G fonlarının küçük değil, giderek büyüyen firmalara transferi ile sonuçlanmaktadır. Büyük firmanın gelişmiş bir araştırma alt yapısı ve büyük riskleri taşıyabilecek olması tercihin başlıca nedenidir. Bu firma bu koşullarda daha çok ve hızlı yenilik yapma olanağına kavuşmakta ve

yaratılan teknolojinin rantından yararlanarak daha fazla büyüme olanağı ortaya çıkmaktadır. Böylece sermayenin ve teknolojinin *temerküzü*, bir birini etkileyen iki olgu halinde büyümenin dinamiğini oluşturmaktadır. (Bkz. TABLO VI. 7 ve açıklaması).

Devletin A+G fonları, büyük (askeri) satınalmaları ve dünya pazarlarına yayılma ve yerleşme nedeniyle, iyice büyüyen ve kendine yeter hale gelen büyük firmaların teknolojik yeniliklerini hızlandırma-yönlendirme meseleleri, bir ölçüde ulusal devletin kontrolundan çıkıp, nisbi bir çözüme ulaşınca, bilim politikalarının (sanayileşmiş OECD ülkeleri bakımından) firmalara yönelik, onların yeniliklerini teşvik eden stratejileri de anlamını yitirdi. Bilim politikaları, şimdi bunların hareketlerini kontrol ve uzun zamandır ihmal edilen küçük firmaların yenilikçi faaliyetlerini teşvik gibi (küçük firmaları teşvikte sosyal adalet ötesinde büyükleri kontrol etmenin dolaylı bir aracı da geliştirilmek isteniyordu), yeni teknoloji politikalarına yöneliyordu. Artık, 1970 lerde, daha genel bir yaklaşım olan bilim politikası yerine, «teknoloji politikası» terimi kullanılmağa başlanmıştır. Çünkü, kapitalizmin bu son aşamasında, tüm teknoloji üretimi ve ticareti, ulusal devletlerin fazla kontrol olanaklarının kalmadığı uluslararası bir düzeye kaynakta, çok uluslu firmaların stratejilerine bağlanmaktadır,

Zaten, az gelişmiş ya da gelişmekte olan ülkeler diye anılan ekonomilere teknoloji transferi olayı, bu ülkelerin firmaları ile kamu kuruluşları ve bizzat devletle (aslında, her türlü firmanın kredisi ve diğer bağlantıları nedeniyle pratikte yine devletle) söz konusu teknolojiyi satan büyük firma arasında bir ilişkidir. Oysa, gelişmiş piyasa ekonomilerinde bu olay firmalar arası bir olaydır, devlet, herhangi bir mal ticareti gibi, dış ticaret ve kambiyo rejimi bakımından olayla ilgilidir.

Fakir bir ekonomi ile çok uluslu bir firma arasındaki eşitsiz değişim ve bu eşitsizlikten yararlanan firmanın bu ekonomiye, yanlış teknoloji, eski teknoloji, aşırı fiyatlama (teknolojinin kendisi, makinalar, teknik hizmetler ve en önemlisi ham maddeler, yarı mamul ve yedek parçaların satışıyla) ve yüksek lisans ücretleri (genellikle *royalty* biçiminde) yollarıyla yükledikleri ve buna karşılık getirdikleri konusunda, son yıllarda çok kapsamlı ve ilgi çekici

araştırmalar yapılmıştır (36). Biz, çok geniş bir literatürün yer aldığı, hatta ayrı bir iktisat dalının oluştuğu bu alana girmek istemiyoruz. Sadece, bu alan değil, çok uluslu firmaların, kendi ekonomileri içinde, teknoloji yaratıp, olgunlaştırarak bunun rantını almaları, rant azalırken teknolojiyi elden çıkarmak istemelerine ilişkin ürün dönemleri (product cycle) vb. olayların etrafındaki firma dinamikleri de araştırılmıştır (37).

Bu durumda az gelişmiş ülkelerin tutumlarını belirlemek için çeşitli ulusal ve uluslararası girişimler ve çalışmalar yapılmıştır ve yapılmaktadır. Teknoloji ve çok uluslu firmaların kalkınma sorunu içinde ağırlığı ortaya çıktıktan sonra ilk geliştirilen strateji yaklaşımı, ülkelerin, firmalarla «pazarlık» tekniklerini güçlendirmek, bunun için «teknik enformasyon» a ve firmalar arasında olduğu varsayılan ya da doğabilecek rekabet çelişkilerine ağırlık ve-

---

(36) Bu alanda bazı önemli araştırmalar: J. Dunning, (Ed), **The Multinational Enterprise**, Allen, Unwin, 1971 ve J. Dunning (Ed.) **International Investment**, Penguin, 1972, Charles Levinson, **Capital, Inflation and the Multinational**, Allen Unwin, 1971; Hugo Radice (Ed.) **International Firms and Modern Imperialism**, Penguin, 1975: Grant L. Reuber et al., **Private Foreign Investment in Development**, OECD/ Clarendon Press, Oxford, 1973; Keith Griffin, «The International Transmission of Inequality», Transmission of Inequality», **World Development**, Vol. 2, No. 3, March 1974, United Nations, **Multinational Corporations in World Development**, New York, 1973; Constantine Vaitsos, **Regional Integration Cum/Versus Corporate Integration**, Report prepared for UN Centre on Transnational Corp., 1978 First draft (mimo); C. Vaitsos, **Money as a Negotiable Input in International Business Activities**, Yale University, 1978, (mimo); Robin Murray, **Transfer Pricing and the State**, Conferance on Transfer Pricing, IDS, March 1978, (mimo); Helleiner, «Transnational Enterprises in the Manufacturing Sector of the Less Leveloped Countries», «**World Development**, Vol. 3, No. 9, (September 1975); Paul Streeten, «Bargaining with Multinationals» **World Development**, Vol. 4, No. 3, (March 1976).

(37) Örneğin, R. Vernon, «International Investment and International Trade in the Product Cycle», **Economics of Technological Change**, içinde.

ren politikalar uygulamaktır. Bu çabalar, yerli teknoloji üretmek ve *bilim devrimini içselleştirmek* (endogenization of the scientific revolution) (38) gibi çabalarla birlikte pek başarılı olamadı (39). Olay, daha önce açıklandığımız gibi, ekonominin temel değişkenleri yani *sermaye birikimi* ve *yatırım malları endüstrisi* gelişme hızının artması ile ilişkilidir. *Ekonominin iç dinamiklerinde yapısal değişiklikler gerektirmektedir.*

Kendi formülleri olan bu politikaların başarısızlıkları karşısında, gelişmiş piyasa ekonomileri, yine neo-klâsik varsayımlardan hareket eden başka bir strateji geliştirdiler. Bu strateji bu ülke resmi kuruluşlarının az gelişmiş ülkelere, ulusal kuruluşları ve uluslararası kuruluşlar (başlıca Birleşmiş Milletlerin çeşitli organları) yoluyla gerçekleştirecekleri, çok uluslu firmaların istekleri ve bir ölçüde de az gelişmiş ekonomilerin yararları doğrultusunda görünen politikalardan oluşur.

Özünde, az gelişmişlerin faktör yapısından gelen fakat bu yapıyı değiştirmeyi değil, bu yapı *üzerinde* gelişmeyi öngören politikalar uygun ya da ara teknolojiler adı altında bir dizi «alternatif teknoloji» (40) ileri sürmekteydi, (ya da halâ sürülmektedir), Küçük ölçekli, emek-yoğun, pratikte tarıma dayalı ekonomilerde tarımsal endüstrileri (agro-industries) geliştirmeye yönelik politikalar, büyük firmalar için eski teknolojilerini kendi devlet kuruluşlarından sübvansiyon dahi alarak satabilecekleri bir pazar oluşturduğu için kabule şayandı. İşlevsizlikten geleceklerini karanlık gören ve daha çok istihdam yaratarak yaşamlarını sürdüren Birleşmiş Milletler Kuruluşları da diğer ulusal ve uluslararası örgütlerle birlikte bu yeni uğraşıyı hemen benimsediler. Bu uğraş içinde geniş bir teknik

---

(38) C. Cooper, «Science Policy and Technological Change in Underdeveloped Economies», **World Development**, Vol. 2, No. 3, (Marc 1974) içlerinde Türkiye (TÜBİTAK) da olan bir dizi az gelişmiş ülke ve onların bilim politikası organ ve politikalarının başarısızlıklarının incelendiği bir çalışmadır.

(39) Francisco R. Sagasti, «Endogenization of the Scientific Revolution» **Human Futures**, Summer 1978.

(40) David Dickson, **Alternative Technology and the Politics of Technical Change**, Fontana/Collins, 1977, passim.

enformasyon, pazarlıklarda aracı olmak ve gerekirse mevcut olmayan (ki çoğunun mevcudiyetini teknoloji tarihi içinden kanıtlamak ya da yeniden icat etmek gerekiyordu), teknolojiler için A+G harcaması yapmak sürekli ve giderek artan bir faaliyet oluşturacaktı. Kendisi için bu kadar çok fedakârlık yapılan az gelişmiş ekonominin de hiç bir şey yapmamaktansa bu deneye razı olmaktan başka bir alternatifi kalmıyordu. Bu yeni ideoloji, genellikle Batı öğrenim kurumlarında ya da bu çizgide öğretim yapan yerli kurumlarda yetiştirilmiş iktisatçılar için bildikleri tek iktisadın temel varsayımlarından hareket eden normal bir sonuç sayılabilirdi; bu cepheden de bir karşı koyma gelmedi. Küçük ölçek ekonomisinin, esas arkasında yatan neo-klâsik varsayım, faktör yapısı (factor endowment) farklılıklarıdır. Her ekonomide üretim faktörlerinin (emek, toprak, sermaye) arzındaki nisbi bolluğa göre, üretim tekniklerinin seçiminde, bu bolluğun göz önüne alınması gerekir ya da uyulur. Bu *uygun teknolojiler* de, genelinde büyük ölçekli ileri teknolojilerle, iyice geri, küçük ölçekli, ilkel teknolojiler arasında kalan bir *ara teknoloji* olmaktadır. Pratikte, bu varsayıma göre çözüm, özelliği sermaye birikimini tamamlamamış ya da yeterli bir düzeye çıkaramamış olan az gelişmiş ekonomilerin, eski ve daha küçük ölçekli teknolojiyi, gelişmiş ülkeden makinaları ile birlikte (içerilmiş olarak) ithal etmeleridir.

Bu çözüm, neo-klâsik iktisat kuramının ve sermaye-zengin ülkelerin ancak, bazı hallerde, «endüstrileşememelerinden» ümidi kestikleri az sayıda «gelişme yolundaki» ülkeye, bu süreci (belki) yavaşlatmak için sundukları bir reçetedir. Güney Asya ve Afrika ülkelerine, bu reçeteler dahi oldukça ileri görülüp, artık dünyadan uygulaması kalkmış ya da hiç olmamış, iyice geri ve el zanaatı tipi teknolojiler hediye etmek için yarıştıkları bilinmektedir (41).

Tüm ara ya da uygun teknolojilerin ortak noktası sermaye-yoğunluğunun az olmasıdır (42). Oysa, ileri endüstri ülkelerinde, ken-

(41) Bu alandaki çalışmaların genişliği için, UNEP, **Institutions and Individuals Active in Enviromentally-Sound and Appropriate Technologies**, May -978, Nairobi, 5 grupta dünyanın her yerinde aktif olan binden fazla kurum ve araştırmacı adresi vermektedir.

(42) Taner Berksoy «İktisadi Kalkınma ve Ara Teknolojiler Çıkmazı», **Verimlilik**, Sayı 1980/1 IDS'de (Sussex Üniversitesi) 1978'de bir seminerde sunduğu tebliğin Türkçesi ile Dr. Berksoy, bu kuramın temellerini, ileri sürülen varsayımları ele alarak çürütüyor.

di yapıları içinde uygulanmak üzere geliştirilen bir model sayılması gerekli *küçük ölçekli teknolojinin*, ileri teknoloji kullandığı için sermaye-yoğunluğu yüksektir. Bu olayla, ara (intermediate) teknoloji arasında nitelik farkı var. Ara ya da sözüm ona «uygun» (appropriate) teknolojide, hangi ölçek düzeyinde olursa olsun ileri (high) teknoloji kullanmak olanağı yoktur. Modern küçük ölçekli teknolojiye de her üretim dalında raslamak mümkün değildir. Elektronik dalları ve bazı hizmetler bu tür bir üretim ölçeğine uyabilir. Elektronik mallar, montaj bandında çeşitli ölçeklere olanak veriyor. Özellikle, elektronik sermaye malları ile bazı çok ileri teknoloji içeren karmaşık mallar (örneğin, komputerler, havacılık endüstrisi malları, kontrol ve haberleşme sistemlerinin alt yapıları, özel ilâç ve aletler vb.) atölye tipi bir üretimde ama «çok sermaye ve kalifiye personel-yoğun» bir atölye çerçevesinde ekonomik olabiliyorlar. Bu alanda da çok büyük bir literatür gelişiyor.

Ancak, bu politikaların da kalkınmayı gerçekleştirmek, üretimi artırmak ve sanayileşme yolunda bir başarı çizgisine ulaşamaması, kır kesiminde istihdamı artırma, kır insanını köyüne bağlama amaçlı politikaların bir şekilde itibardan düşmesine yol açtı. Sadece, Hindistan gibi bilinçli bir «düşük üretim-aşırı istihdam» sektörü yaratmak isteyen ekonomiler bu politikaları yaygın biçimde uygulamayı sürdürdüler (43). «Üretime-yönelik» modern kesimle, «istihdama-yönelik» geleneksel sektörün birbirinden ayrı gelişmelerini ve ilişkilerini minimuma indirmelerine varan bu tür bir gelişme süreci, iktisat laboratuvarının ümitsiz bir uğraşısı olarak, neo-klâsik profesörler tarafından elden bırakılamıyor (44).

Bu deneyler esnasında, çok da doğal olarak, az gelişmiş ülkeler arasında bir başka stratejik yaklaşım doğdu ve 1970 lerde hız-

---

(43) «Revolution it isn't but it can be green for everyone», **The Economist**, May 13, 1978, Hindistan'da bu tür uygulamaların sonuçları ve arkasındaki motifleri analiz eden önemli bir «survey» niteliğindedir. Alt başlıkları: «Success, mistakes, in the countryside»; «Yes, Small can be beautiful».

(44) Bu alanda önemli bir çalışma Profesör Amartya K. Sen **Employment, Technology and Development**, Clarendon Press, Oxford, 1975 pas sim.

la yaygınlaşarak yandaşlarını gevşek bir siyasi birlik etrafında toplamayı başardı. Siyasi literatüre 77 ler diye geçen ve çeşitli formlar altında Üçüncü Dünya ülkeleri, «Kuzey-Güney» Diyaloğunda Güney ülkeleri grubu olarak da anılan az gelişmiş ülkeler topluluğu kendi içinde «homojen» olmayan, gelişme sürecinin farklı aşamalarını yasayan, çok farklı sorunların sahibi bir siyasi-iktisadi gruplaşmadır. Bu topluluk, çeşitli konularda ve düzeylerde, gelişmiş ülkelerin karşıtı görünse, çatışma havası içinde sanayileşmiş dünyadan önemli bir şeyler koparma çabasında da olsa, muhalifi olduğu grup bu ülkeler grubuna çok anlayışlı ve ılımlı bir tutum takınmıştır.

Üçüncü Dünya ülkeleri veya 77 ler (aslında 86 ülke) Grubunun ekonomik ve siyasi görüşleri «Yeni Uluslararası Ekonomik Düzen» başlığı altında sistematize edilmekte ve bir ideoloji yaratma olanağı araştırılmaktadır (45). Bu ideoloji ya da Program içinde «teknoloji üretimi ve transferi» altı büyük sorun (six major areas of global concern) içinde mütalâa edilmiştir (46). Ancak, neo-klâsik bir işbirliği ve anlayış mantığından hareket eden, bu alandaki yaklaşım bazı pasajlarda çok radikal görünse bile uzlaşmacı, ikinci iyiye (the second best) razı süreçleri öngörünce, Batılı sanayileşmiş ülkelerin, niçin bu politikalara muhalif olmadıkları anlaşılabilir (47).

Kendi ekonomik ve siyasi yapılarını bir veri kabul eden ve bu nu değiştirme gibi «radikal» bir çözüm kapısı aramayan bu ülkelerin, uluslararası pazarlık ve çekişme platformunda bir takım «ra-

---

(45) Yeni Uluslararası Ekonomik Düzen ve 77 lerin politikası hakkında hakkında çok fazla yayın vardır. Sadece, 1978 yılında biri İstanbul'da olmak üzere iki seminer (diğeri IDS at the University of Sussex) yapılmıştır. Bilimsel açıdan J. Bhagwati (Ed.), **The New International Economic Order: The North-South Debate**, The MİT Press, 1977, hatırlatılmalıdır.

(46) United Nations, **The Seventh Special Session of the General Assembly, 1-16 September 1975, Round up and Resolutions**, New York, 1975, s. 6.

(47) Bu konuda eleştirisel bir yaklaşım için Bkz.: Ergun Türkcan, «Yeni Ekonomik Düzen Üzerine Bazı Aykırı Görüşler», **Gelişme Dergisi** Özel Sayı 1976, ODTÜ, Ankara, s. 80-91.

dikal» işbirliği önlemleri ile Dünya ticaret ve teknoloji hadlerini nasıl lehlerine çevirecekleri pek aydınlanmış bir konu değildir.

Sosyalist görüş açısından da Yeni Uluslararası Ekonomik Düzen «kendini yapısal değişikliğe yönelteceği yerde, dönemsel olaylara (cyclical phenomena) giderek ağırlık veren bir evrimdir. Mekanizmaları ekonomik dalgalanmaların (business cycles swings) etkilerini dengelemeğe ve dönemin daralma zamanlarında gelişmekte olan ülkelerin ithal kapasitelerini sürdürmeğe göre ayarlanmaktadır» (48). «Yabancı sermaye yatırımlarının yeni biçimi de içteki ikili (dual) ekonomiyi pekiştirerek, uluslararası kapitalist ekonomiyle kısmi bütünleşmeyi sağlayacak» bir gelişmedir (49). Bu gelişme içinde çok uluslu firmalar eski teknolojilerini, artık saklamadıkları veya etkin bir biçimde koruyamadıkları teknolojileri, bu yeni anlayış ve işbirliği düzeninden yararlanarak satma olanağı bulacaklardır.

Sovyetlerin bu konudaki yaklaşımlarına gelince... «Bilimsel ve Teknolojik Devrim»den ilk kez sistematik bir plân çerçevesinde yararlanma modelini geliştiren ve büyük ölçüde başarılı olan Sovyet modeli içinde, klâsik Marxist düşünce ve Sovyet Plân tekniği doğrultusundaki 1930 ların ve daha sonra da 1950 lerin tartışmaları, Batıdaki Bilim Politikası teorisi ve pratiğindeki ilerlemeler karşısında, 1960 ların sonu ve 1970 lerde başka bir boyutta yeniden alevlenerek, hem teoride önemli katkılara yol açtı, hem de

---

(48) Marian Paszyûski, Some Thoughts on International Economics and the Problems of the New International Economic Order, IEA/Polish Economic Society Round Table, Warsaw, June 1978.

(49) Tamas Szentes, International Trade and the Developing Countries: Will the NIEO be really new?, World Symposium on Social Implications of a New International Economic Order, Algiers, January 1976.

bilimsel ve teknolojik alt yapı ile A+G sisteminde iyileştirmelere ve yenilemeler varan politika sonuçları doğurdu (50).

Sovyet yazınından, Bilimsel ve Teknolojik Devrimin (BTD) niteliği ve tarihsel rolü için belirlenen ortak görüşü şöyle özetlemek mümkün: «Her sosyo ekonomik formasyonda yani belirli bir üretim biçimine dayalı her tarihsel toplum biçiminde ya da daha doğru tanımlamak gerekirse, tarihin her döneminde, bu döneme uyan, tarihsel olarak belirlenmiş bir *teknoloji sistemi* vardır. Teknoloji sistemi (uklad tekhnika), insan tarafından yaratılmış teknik araçların temel formlarını, enerji uygulamalarını ve kullanılan *teknolojik üretim biçimini* (technological mode of production) temsil eder. «Teknolojik üretim biçimi» üç faktörden oluşur: 1) Teknik araçların uygulamasının örgütlendirilmesi, 2) üreticiyi teknik araçlarla birleştiren teknik biçim (technical mode) ve 3) iş bölümü. Bu üç faktör birbiriyle çok yakın etkileşim ve bağıntı içindedir. Teknolojik üretim biçimi, üretim süreci içinde insanın yerini belirler» (51).

---

(50) Marx Lenin dışında, Sovyetlerin bu alanda ilk çalışan düşünürlerinden biri Nikolai Bukharin olmuştur. 1921 de yayınlanan Tarihi Materyalizm (İngilizcesi, **Historical Materialism**, Ann Arbor, 1969) ve bu eserdeki «Social Technology and the Economic Structure of Society» s. 134 ve ilerisi ile Editörlüğünü yaptığı **Science at the Crossroads** ilk Sovyet görüşleri olarak saptanabilir. Son yıllardaki gelişmeler için, Batıda Birmingham Universitesi «Centre for Russian and East European Studies» de çok önemli bir otorite olan Julien Cooper'in (Op. Cit.) kısa fakat kritik çalışması zikredilebilir; biz de buradan çok yararlandık. Yine yararlandıklarımız arasında, USSR Academy of Sciences, **Soviet Studies in the History of Science**, Moscow, 1977 içinde özellikle Semyon Mikulinsky «History of Natural Science as a Science», s. 8-31. ve A. Nikolayev, **R and D in Social. Reproduction**. Progress Publishers, Moscow, 1975, passim: Y. Sheinin, **Science Policy: Problems and Trends**, Progress Publishers, Moscow, 1978, passim, başlıcaları sayılabilir.
Ernest Mandel'in **Late Capitalism**, Verso Edition, 1978, genellikle teknolojik olay ve sorunlara «Trockist» açıdan bakan önemli bir araştırma niteliğindedir.

(51) J. Cooper, Op. Cit., s. 8.

«BTD, insanı, doğrudan üretim sürecine katılmaktan esirgeyecek koşulları yaratacak ve böylece, onun yaratıcı kişiliğini geliştirmesi için gereken zamanı sağlayacaktır. Kapitalizmden sosyalizme geçiş aşamasında ise, BTD, ölen ve yeni gelen sistemler arasındaki barışçıl rekabetin başlıca alanı görülüyor. Kapitalizm, BTD yi, sonunu geciktirmek için bir araç olarak kullanmağa çalışıyor. Oysa, BTD bu sistemi bir yandan parçalamaktadır. Bu çelişki, işçi sınıfının ve müttefiklerinin sosyal ve siyasi devrim yoluyla, bilinçli ve örgütlü müdahalesiyle çözümlenebilir» (52).

Bu arada, «teknisizmin burjuvanın yeni dini haline gelmesi» bilim ve teknolojinin bir fetiş simgesine dönüştüğü» «yeni Fordizm (neofordism) in» vb., insanı üretim sürecinin basit bir ekine indirgeyen, bilim ve teknolojiyi toplumsal ilişkiden soyutlayan» (53), sağ görüşler eleştirildiği gibi, «sosyalizmi, bilim ve teknolojinin başarılarından yararlanmaksızın kurmaya çabalayan... Marxismin sol sapmaları da» alabildiğine eleştirilmektedir (54).

Marxismin sol sapması ile Maoizmin ve Avrupa'da Marxist partiler dışında yaygınlaşan her türlü teknolojiye karşı olan «goşist» ler ve belki anarşistlerin kastedildiği anlaşılmaktadır. Mao'nun ve genellikle Çin'deki Devrim sürecinin, Sovyetlerle ideolojik olduğu kadar, teknolojik ve ekonomik bağların da koparıldığı, Stalin sonrası dönemde, özellikle, «Kültür Devrimleri» sırasında anti-teknolojist bir yaklaşıma sahip olduğu gözlenmektedir (55). Bu gün ABD ile yakınlaşmadan sonra bu yaklaşım terk mi ediliyor? Yoksa, sosyalizmi teknoloji olmaksızın kurma olanağı kalmadığı için, Batıdan (ve Japonya'dan) teknoloji transferi yapmak amacıyla mı bu yumuşama politikası benimsendi? Tarih, bunlara daha ilerde cevap verecektir.

---

(52) İbid., s. 42.

(53) İbid., s. 45.

(54) İbid., s. 43.

(55) S. Ishikawa, «A Noto on the Choico of Technology in China» ve G. Deane, «A Note on the Sources of Technical Innovations in the People's Republic of China, **Science, Technology and Development,** (Ed. Charles Cooper), Frank Cass, 1973 içinde, s. 161-199.

G. Türkiye'de Bilim Politikası:

Türkiye hem bir OECD üyesi, hem de Tanzimat'dan beri Batı modelleri içinde olmanın aceleciliği içinde kendi «bilim politikası» dönemini başlattı. Türkiye için, 1960 lar hem Plân hem de «bilim politikası» süreçlerinin başlangıcıdır. Plânlı kalkınma ilkesini benimsemek, her türlü ekonomik ve sosyal faaliyeti ulusal kalkınma amaçları doğrultusunda düzenlemek-denetlemek, bilimsel ve teknolojik faaliyetleri, daha özelinde A+G faaliyetlerini de «plânlaması» yadsınamaz, hattâ kaçınılamaz bir politika seçeneği haline getiriyordu.

Türkiye de plân yapmanın ve plân fikrinin 1930 lara inen bir geçmişi olmasına rağmen, genel bir kalkınma plânını yasalaştırmak için 1961 yılını beklemek gerekmişti. Bunun bir Sovyet modeli olduğu, piyasa mekanizmalarına ve kapitalist kalkınma modeline ters düştüğü, plânın karşıtları tarafından, özellikle 1950 lerde sürekli ileri sürülmüştü. Ancak, plân kavramının Batı da da bir ölçüde ve «kapitalist kalkınma sürecini hızlandırmak ve piyasa mekanizmalarını geliştirip-düzenlemek» gibi amaçlar taşıması koşuluyla kabul edilebilir hattâ istenir olması, bunun bir Anayasa kurumu olarak benimsenmesini kolaylaştırdı. Plân düşüncesi resmiyet kazanınca, «bilim politikası» ve onun araçları da, hiç tartışması yapılmadan, kendiliğinden benimsendi ve uygulanmaya kondu.

Birinci Plânın olaya bakış açısı şöyledir: «İnsan zeka ve idrâkinin yeni gerçeklere ve yaratışlara ulaşma çabası olan araştırmaya, Kalkınma Plânında özel ve önemli bir yer verilmiştir. Bir bütün olarak araştırma, endüstriyel, teknolojik, iktisadi ve sosyal konularda gelişmeyi destekleyen ve hızlandıran en önemli unsurlardandır. Kalkınmanın kapsadığı her alanda çeşitli problemlerin Türkiye'ye uygun çözüm yollarının en doğru, en verimli ve en çabuk sonuçlanacak şekilde bulunması araştırma yoluyla sağlanacaktır. Temel araştırmaların uluslararası mahiyette olması ve ilgililerin bu alanda kolayca yardımlaşabilmesi, gelişmekte olan ülkelerde tatbiki araştırmalara öncelik verme imkânı sağlamıştır... Planda araştırma ile ilgili... çalışmaların bugünkü durumu incelenmiş ve buna bağlı olarak önümüzdeki yıllarda araştırmaya bütünü ile verilecek yön tayin edilmiştir... Araştırmanın yüksek öğrenimle geliştirilmesi, özel sektörde teşvik edilmesi ve Devlet sektöründe da-

ha verimli hale getirilmesi ve geliştirilmesi ile ilgili meseleler incelenmiş ve gerekli tedbirler alınmıştır» (56).

Daha sonra, 1961 yılına ait araştırma personeli ve harcamalarına ait veriler gelmekte, yardımcı personelle birlikte 1914 kişinin ve kamu sektöründe 120 milyon TL. nin araştırma faaliyetlerine ayrılmış olduğu anlaşılmaktadır. Gerçekte bunların doğrudan A+G ile ne ölçüde iligli oldukları ve yapılan faaliyetlerin standart uluslararası ölçülere göre nitelikleri kuşkuludur. Ancak, her hâlükârda bir başlangıç noktasıdır ve bunlardan hareketle, Birinci Beş Yıllık Plân sonunda 3330 araştırıcı ve 1452 milyon TL. harcama (özel sektör hariç) hedeflerine varılması öngörülmektedir (57). Bu harcama hedefi, plânın son dilimi olan 1967 yılı tahmini milli gelirinin % 0916 sı yani kabaca binde 2 sidir.

Bu değer, ABD'nin 1920 lerdeki endüstriyel A+G harcamalarının milli gelir içindeki yerine eşittir. (TABLO VI. 19) Fakat, burada, kuramsal olarak önemli bir sorun var. ABD, bu harcama düzeyinde iken Dünyanın en gelişmiş sanayilerine ve teknolojilerine sahiptir ve yenilikçi gücünü hızla arttırmaktadır. Oysa, Türkiye bu dönemde az gelişmiş, tarımsal karakteri ağır basan, geri ve dışa bağımlı, teknolojisiyle hiç de yenilikçi olmayan bir ekonomidir.

Burada, Türkiye milli gelirinin büyüklük olarak ABD'ninki ile karşılaştırılamıyacak düzeyde olduğu, bu nedenle, ABD'nin binde 2 sinin önemli bir miktar olduğu düşünülebilir. Ya da, 1920 lerin binde 2 sinin 40 yıl sonraki yüzde 2 lere eşit bir kapasiteyi harekete getirebildiği de akla gelir. Çünkü, zaman içinde araştırmanın «fizik sınırlarına» varmaktan dolayı, harcamaların tabiri caiz ise,

(56) Kalkınma Plânı Birinci Beş Yıl, Ankara, 1963, s. 463

(57) İbid, s. 464 ve ilerisi.

marjinal verimliliğinin azaldığı gözlenebilir (58). Giderek, kollektif-organize bir faaliyete dönüşerek büyük fonları daha güç erişilir amaçlar için harcayan A+G sisteminin, yeni «avant-garde» alanlar dışında, eski «bakir topraklar»ını yitirmeğe başladığı da varsayılabilir.

Bu saptamayı, her ekonominin aynı yerden geçemiyeceği ya da geçerse farklı koşullar yüzünden aynı sonuçları alamıyacağını, genel değerlendirmeye bir katkıda bulunabilir düşüncesiyle yapıyoruz. Bilim politikasının az gelişmiş ülkelerdeki tasarımlarının özünde, gelişmiş ekonomilerin «yaptıkları gibi yapmak» güdüsü olduğu kolaylıkla yadsınamaz.

Birinci Plân, yukarıdaki fizik hedefleri saptadıktan sonra, araştırma çalışmalarının geliştirilmesi için, Türk bilim politikasının esasları diyebileceğimiz çeşitli tedbirleri 4 noktada toplamaktadır: (59) *I) Araştırma için gerekli ortamın yaratılması:*

a) Bilim adamları ve araştırıcıların seçimlerinde... ünvanların verilişinde son derece titiz davranarak bu çevrelerin en yetkililerden meydana gelmesi sağlanacak... b) Bu çevrelere gerekli maddi imkânlar verilecektir. c) Bu çevrelerin elde ettikleri bulgu ve kanılar bütün kaygu ve ön yargılardan üstün tutularak araştırma

---

(58) Burada bir kez daha hatırlatalım, Devonshire Dükü, 1871 de, Cambridge'de Cavendish (Fizik) Laboratuvarının kurulması için 8.450 £ verdi. Bu dünyanın ilk modern fizik araştırma laboratuvarında, 1895 de harcanan para 1000 £ artı Prof. J. J. Thompson'un maaşıdır. 1921 de elektron burada bulunduğu zaman öğretim dahil tüm harcamalar 3092 £ na yükselmişti. Lord Rutherford 1920 de nükleer yapıyı incelemeğe başladığı zaman yılda 2500 £ dan fazla harcama imkânı yoktu. Bu süre içinde (1920 ler) bu laboratuvarda çalışanlar bir düzine Nobel kazandılar: Chadwick nötronu burada buldu. Cockcroft ve Walton ilk akseleratörü burada kurup, atomu burada parçaladılar. (Bu gün büyük bir akseleratörü ancak uluslararası bir finans sistemi ile kurmak mümkün, bundan da partikül fiziğini ilgilendiren çok büyük buluşlar beklenmez), Cavendish radyo bölümü ise 1939 dan önce bu cihaz için yılda 50 £ den fazla bir harcama yapamıyordu. (Lord Bowden'in konuşması, OECD, **Problems of Science Policy** içinde.)

(59) **Kalkınma Planı Birinci Beş Yıl**, s. 466-7.

hürriyeti ve araştırmaya saygı esasına dayanan manevi ortam kurulacaktır.

Bu yaklaşımın özü, «bilim için bilim» ya da «bilim için araştırma» biçiminde formüle edebileceğimiz pozitivist bir dünya görüşüdür. «Poztivizm» bilimin tarafsız evrensel ve sınıflar üstü bir «kutsal öğreti» olduğunda birleşir (60). Eğitim, içinden tüm iyi şeylerin çıktığı ve her sorunu çözümleyen bir araçtır. Araştırma da, temelinde bilimsel faaliyetin bir yan ürünüdür; bu nedenle öğretimin niteliği ne kadar yükseltilir ve bu amaçla kendisine ne kadar çok fon ayrılırsa, dolaylı biçimde toplumun diğer sektörleri ve bu arada sanayii de bilimsel araştırmaların sonuçlarından o kadar çok yararlanır. Basite indirgenirse, bilim adamlarına istedikleri fonlar verilmeli, mutlak bir özgürlük ortamında onların faaliyetleri saygıyla izlenmelidir. Bu mantık içinde, onlara bir şey «ısmarlamak» da doğru ve belki de mümkün değildir.

«Bilimin plânlanamıyacağı», bilim adamlarının «bir tür modern ruhban sınıfı» olarak toplumun çeşitli kesimlerinden soyutlanmış, kendi davranış biçiminde bağımsız bir zümre muamelesi görmeleri gibi, XIX. yüzyılda bile çağdışı olmuş yaklaşımların 1960 larda Türkiye de cari olması bir tesadüf mü idi? Bunun bir tesadüf olmadığını, tedbirlerin 2. noktasını oluşturan TÜBİTAK'ın uygulamalarından da anlayabiliriz.

Plândaki, 2. grup tedbir olarak şunlar yazılmış bulunuyordu: 2) *Araştırmanın Teşkilâtlanması:* «...çok dağınık durumda olan araştırma organı ve çalışmalarını düzenleyici, işbirliğine sokucu ve teşvik edici bir düzenin bulunmaması. (nedeniyle). Türkiye'de sosyal ve müspet bilimler alanlarıyla teknolojide yapılacak her çeşit araştırma konusunda politikaya yön vermek ve işbirliğini sağlamak üzere gerekli tedbirler alınacaktır. Tabii bilimlerde temel ve uygulamalı araştırmaları teşkilâtlandırmak, bunlar arasında işbirliğini sağlamak ve araştırma yapmayı teşvik etmek üzere bir *Bilim ve Teknik Araştırmalar Kurulu* kurulacaktır. Kurul araştırmaların plân hedeflerini gerçekleştirecek alanlara yönelmesinde ve buna göre öncelik almasında yardımcı olacaktır. Tübitak uygulamasına

(60) Pozitivizmin genel yapısı ve diğer bilim felsefeleri üzerine eleştirisel yaklaşım için Bkz. Russel keat ve John Urry, **Social Theory as Science** RKP, 1975, passim.

geçmeden önce, diğer tedbirlere de değinelim: 3) *Personel yetiştirme:* ... bütün alanlarda en yüksek seviyede ve mümkün olduğu kadar çok sayıda personelin... Plân döneminde 3000 kadar yüksek öğretim yapmış elemanın... yurt dışında yetiştirilmesi sağlanacaktır. (Bu gün, Üniversitelerimizi dolduran pek çok öğretim üyesi ve yardımcısının bu fondan yararlanarak yabancı ülkelere gittiğini hatırlatalım.) 4) *Kuruluş ve Donatım:* genellikle yayın ve tercüme faaliyetlerinin geliştirilmesine yönelik tedbirlerden oluşmaktadır.

Tüm bu tedbirler, daha sonra, 1963 yılında kurulmuş olan TÜBİTAK kısaltmasıyla anılan, *Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu*'nun görev alanını oluşturacaktır. (TÜBİTAK'ın görevleri, 17.7.1963 tarihli ve 278 sayılı Kuruluş Kanununun 2. maddesinde sayılmıştır.) Bu görevler (61), dar anlamda bir bilim politikası hazırlayıp uygulamak ve uygulamayı denetleme esasından hareket etmektedir. Araştırma ve eğitim faaliyetleri dışında, belki en önemli görev, TÜBİTAK'a verilen, «Müspet bilimlerde temel ve uygulamalı araştırmalar alanında takip edilecek milli politikanın tespitinde Hükümete yardımcı olmak»dır.

TÜBİTAK'ın ilk kuruluşu, organlarının oluşumu ve yenilenmesi Kanunun getirdiği kurallar ve sınırlamalar nedeniyle, kısa zamanda bir üniversite yapısına dönüşmesi ile sonuçlandı. Bütün organlarda üniversiteden gelen «hoca» ların söz ve ağırlık sahibi olması yüzünden bu durum kaçınılmazdı. Doğal olarak, böyle bir

---

(61) 278 sayılı Kanunun 2. Maddesi TÜBİTAK'ın görevlerini şu şekilde saptamaktadır:

a. Müspet bilimlerde temel ve uygulamalı araştırmalar yapmak, yaptırmak, teşvik etmek ve bu alanda çalışmak maksadiyle enstitüler kurmak,

b. Müspet bilimlerde temel ve uygulamalı araştırmalar alanında takip edilecek millî politikanın tesbitinde Hükûmete yardımcı olmak;

c. Müspet bilimler ve araştırma alanında yapılacak öğretime temel olacak prensip ve yolları tesbit etmek ve ilgili kurumlara tavsiyelerde bulunmak;

d. Kamu idare ve kurumları ile özel idare, belediye ve diğer gerçek ve tüzel kişilerin bilimsel ve teknik araştırma alanındaki istemleri hakkında fikir bildirmek;

e. Temel ve uygulamalı bilim alanlarında, bilim adamlarının, araştırıcılarının yetiştirilmeleri ve geliştirilmeleri için imkânlar sağlamak.

yapı içinde araştırma, «akademik» bir araştırmadır. Mühendislik Araştırma Grubunun araştırmaları bile bu türün dışına çıkamıyordu (62).

TÜBİTAK'ın akademik yapısı ve olaya bu açıdan yaptığı yaklaşımlar, endüstri ile organik bağlar kurulamamasının bir açıklamasını oluşturmakla birlikte, başka bir açıklama da, Türkiye'de ekonomik gelişmenin biçimi, sanayileşme süreci içinde teknoloji arzının niteliği ve sermaye birikimi hızı verilerinde olabilir. Önce, üç Kalkınma Planı döneminde gerçekleşen sabit sermaye yatırımlarını ve sektörel dağılımlarını görebiliriz. (TABLO VI. 22)

TABLO VI. 22: PLÂNLARDA GERÇEKLEŞEN SABİT SERMAYE YATIRIMLARI (1976 Fiyatlarıyla, milyon TL. olarak) (5 Yıl Toplamı)

	I. Plân Dönemi (1963-1967)		*II. Plân önemi (1968-1972)*		*III. Plân Dönemi (1973-1977)*	
Sektörler	*Miktar*	*% Dağı.*	*Miktar*	*% Dağı.*	*Miktar*	*% Dağı*
Tarım	30.746	13.84	39.369	11.10	74.038	11.83
Madencilik	12.506	5.63	11.688	3.29	23.037	3.68
İmalât	45.359	20.42	94.714	26.70	176.776	28.24
Enerji	14.534	6.54	31.803	8.96	46.217	7.38
Ulaştırma	34.581	15.57	56.709	15.98	128.748	20.57
Turizm	2.943	1.32	7.416	2.09	6.275	1.00
Konut	49.780	22.41	71.233	20.08	106.118	16.95
Eğitim	14.676	6.61	16.545	4.66	20.533	3.28
Sağlık	3.904	1.76	5.497	1.55	6.851	1.10
Diğ. Hiz.	13.102	5.90	19.298	5.44	37.393	4.97
TOPLAM	222.131	100.00	354.776 (*)	100.00 (*)	625.986	100.00

(*) Kalkınma fonu dahil.

KAYNAK : *Dördüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı*, Ek Tablolar 18-23'den.

(62) TÜBİTAK'ın akademik yapısı, para harcayamama ve endüstri ile organik ilişkiler kuramama vb. sorunları ile faaliyet raporlarına dayanan değerlendirmeleri, organizasyon şemasının gelişmesi için: Ergun Türkcan, «The Limits of Science Policy in a Developing Country: The Turkish Case», Research Policy, 2 (1974), North Holland Publishers, s. 336-363 ve E. Türkcan «Örgütsel Oluşum ve İşlev Arayışı: Tübitak Olayı» Amme İdaresi Dergisi, Cilt 10, Sayı 4, Aralık 1977, s. 46-64.

Sabit sermaye yatırımları her dönemde, bir öncekine göre bir misline yakın bir mutlak değer artışına; on beş yılda 1.203 milyar TL. (1976 fiyatlarıyla) lık bir hacme ulaşmaktadır. Üçüncü Plânın verileri dikkate alındığında, bu dönemde yapılan sabit sermaye yatırımları, bu dönemde yaratılan GSMH'nın 1/5 dir (63). Bu oran Türkiye'nin gerçekleştirebileceği azami sermaye birikimi olmasa bile, bir çok ülkedeki standartlara göre önemli bir hızdır (64). Sabit sermaye yatırımları içinde, imalât sektörü, sürekli ve önemli bir artış göstermektedir. İmalâtın, gerçekten «gelir yaratıcı» bir sektöre dönüştüğü, üretilen malların çeşitleri ve nitelikleri gözönüne alındığında daha iyi anlaşılmaktadır. Sadece, Üçüncü Plân Dönemi sonunda çeşitli imalât sektörlerinde (örneğin, kimya, petrokimya, makina imalât, elektrikli makinalar vb.) üretilen sınai

TABLO VI. 23. a: TÜRKİYE'DE A+G ÖDENEKLERİNİN YILLARA GÖRE GSMH İÇİNDEKİ PAYLARI

Yıl	*Ödenekler (Bin, TL.)*	*GSMH (Bin, TL.)*	*Oran %*
1975	2.667.951	535.711.000	0.50
1976	3.942.462	670.037.800	0.59
1977	6,466.261	870.239.400	0.74
1978	7.601.375	1.288.662.400	0.59
1979	12.572.229	2.178.367.400	0.58
1980	18.964.516	3.936.964.200	0.48

TABLO VI. 23: b: TÜRKİYE'DE A+G ÖDENEKLERİNİN GSMH İÇİNDEKİ PAYLARI (DÜZELTİLMİŞ)

Yıl	*Ödenekler (Bin, TL.)*	*GSMH (Bin, TL.)*	*Oran %*
1975	1.218.797	535.711.000	0.23
1976	1.571.519	670.037.800	0.23
1977	2.878.031	870.239.400	0.33
1978	2.761.173	1.288.662.400	0.21
1979	4.919.390	2.178.367.400	0.23
1980	7.170.452	3.936.964.200	0.1821
1981 (*)	7.412.000	4.055.072.920	0.1827

(*) Tahmini

(63) Dördüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı, Ek Tablo 13 den anlaşılabilir.
(64) Simon Kuznets, Economic Growth of Nations, s. 64.

TABLO VI. 23. c : TÜRKİYE'DE KAMU SEKTÖRÜ VE YÜKSEK ÖĞRENİM SEKTÖRÜ A+G ÖDENEKLERİ (1975-1980)

Cari fiyatlarla (Bin, TL.)

	1975	*1976*	*1977*	*1978*	*1979*	*1980*
Kamu	2438.000	3.574.898	5.998.955	7.161.369	11.351.759	17.041.27
Üniversite	229.951	367.564	467.306	440.006	1.220.470	1.992.789
Toplam	*2.667.951*	*3.942.462*	*6.466.261*	*7.601.375*	*12.572.229*	*18.964.516*

TABLO VI. 23. d : KAMU SEKTÖRÜ VE YÜKSEK ÖĞRENİM SEKTÖRÜ DÜZELTİLMİŞ A+G ÖDENEKLERİ (1975-1980)

(Cari fiyatlarla (Bin, TL.)

	1975	*1976*	*1977*	*1978*	*1979*	*1980*
Kamu	918.846	1.203.955	2.410.725	2.321.167	3.698.920	5.247.663
Üniversite	299.951	367.564	467.306	440.006	1.220.470	1.922.789
Toplam	*1.218.797*	*1.571.519*	*2.878.031*	*2.761.173*	*4.919.390*	*7.170.452*

TABLO VI. 23.: Grubuna İlişkin TÜBİTAK Açıklaması:

(*) 1975 - 1980 döneminde kamu sektöründe A+G çalışmaları için ayrılan ödenekler bugüne kadar yayınladığımız varsayımlara göre Tablo (a) da görülmektedir.

(*) Kullandığımız varsayımların hata payını daha da azaltmak amacıyla yaptığımız yeni hesaplamalar ise Tablo (b) dedir. Bu tabloda daha önce hesaplamalara katılan;

— DSİ Etüd-Plan Dairesi

— DSİ Jeoteknik Hizmetler ve Yeraltı Suları Dairesi

— Karayolları Plan-Proje Dairesi

— EİEİ

— MTA

ile ilgili ödenekler tamamen çıkarılmış, yalnızca MTA'nın toplam ödeneklerinin yüzde 5'i A+G hesaplamalarına alınmıştır.

(*) Yukarıdaki ilk iki kuruluştan DSİ'nin zaten ayrı bir Araştırma Dairesi olup onun rakamları alınmaktadır. EİEİ'nin rakamları ise tamamen çıkarılmıştır.

(*) GSMH ile ilgili rakamlar Maliye Bakanlığının yayınladığı **Aylık Ekonomik Göstergeler**, Mayıs - Haziran - Temmuz - Ağustos 1980, s. 4'ten alınmıştır.

KAYNAK: TÜBİTAK, Bilim Politikası Ünitesi.

malların çeşitleri ve miktarları, Birinci Beş Yıllık Plânın ilgili sektör tabloları ile dahi karşılaştırılsa, aradaki çok büyük fark hemen anlaşılabilir.

Bu kadar çeşitli «klâsik ve modern» mal üretilmesine rağmen Türkiye'nin teknoloji üretim kapasitesinin çok sınırlı olduğu görülmektedir. Tübitak'ın hesaplamalarına göre Maksimal bir yıl olan 1977 yılında, kamu sektörü ve yüksek öğrenim sektörünün A+G harcamaları düzeltilmemiş seride GSMH'nın yüzde 0.79 dü-

zeltilmiş seride 0.33 dür. (TABLO VI. 23) Bu oran 1964 yılında yüzde 0.37 idi (65). Türkiye'de bürokrasinin araştırma tanımı, saklamak istediği harcamaları örtmek istemesi ve araştırma adı altında yaptığı faaliyetlerin gerçekte uluslararası standartlara göre «dolaylı araştırma faaliyetleri» cinsinden olması vb. nedenlerle yukarıdaki rakam ve oranların daha düşük olması gerekir. Üstelik, bu hesaplamalara imalât sektöründe faaliyet gösteren özel sektör firmaları alınmamıştır. Yine de, kamu sektöründe % 40 bir abartma (overestimation) payı olduğu düşünülse ve özel sektörün de en az bu kadar bir harcama yaptığı varsayılsa, Türkiye'nin A+G harcamalarının GSMH'nın yüzde biri civarında oluşacağını tahmin etmek yanlış olmayacaktır.

Beri taraftan, Türkiye'nin teknoloji transferinin de, ölçülebilir resmi kanallar göz önüne alındığında büyük bir boyuta ulaşmadığı anlaşılmaktadır. TABLO VI. 24 e göre, başlıca teknoloji transferi mekanizmasını oluşturan 6224 sayılı Yabancı Sermayeyi Teşvik Kanununa göre faaliyet gösteren firmaların 1974-77 yılları, «fiilen tahakkuk eden teknik yardım lisans ücretleri 70-100 milyon TL. arasında değişmektedir ki, dönemin döviz kurlarına göre 7-10 milyon dolar civarında yıllık değerlere karşılıktır. Meslekdaşım Cem Alpar da Üç Beş Yıllık Plan döneminde, 6224 e göre 18 milyon dolarlık bir «teknoloji transferi» yapıldığını saptıyor. Buna ek olarak, aynı dönemde, toplam 97 milyon dolarlık diğer lisans ödemeleriyle (telif ücretleri dahil), 292 milyon dolar karşılığı «teknik yardım» akışı saptamış bulunmaktadır (66). Endüstriyel teknolojileri transfer etme bakımından, niteliği oldukça belirsiz ve kuşkulu olan çeşitli ülkelerin teknik yardım programlarının abartılmış maliyet hesapları bir yana konulursa, «içerilmemiş teknoloji» transferlerinin, Alpar'ın hesaplarına göre, yılda 5-5,5 milyon dolar civa-

---

(65) Nurdoğan Dizdaroğlu ve Serhat Çakır, **1977 Araştırma ve Geliştirme Harcamaları Raporu**, TÜBİTAK Bilim Politikası Ünitesi, 1978. Ankara.

(66) Cem Alpar, **Çok Uluslu Şirketler ve Ekonomik Kalkınma**, Turhan Kitabevi, 1980, Ankara, s. 241. Cem Alpar'ın bu eseri, Türkiye'de, çok uluslular ve teknoloji transferi konusunda, giderek klasik oldu. Konuyu, daha çok, az gelişmişler ve Türkiye açısından aldığı için, bu alana ağırlık veren okuyucular için salık veririz.

TABLO VI. 24.: YABANCI SERMAYEYİ TEŞVİK KANUNU KAPSAMINA GİREN FİRMALARA, İLİŞKİN BAZI KRİTİK VERİLER (1974-1977 Yılları) *(Değerler Milyon TL.)*

	1974	1975	1976	1977
Firma sayısı	97	94	87	86
İmalat Sektöründeki firma	81	81	76	74
Toplam sermaye	3.659	4.588	4.901	4.976
Yabancı Sermaye	1.631	1.879	1.964	2.003
Yabancı Sermaye oranı (Yüzde)	45	41	40	40
Toplam Maliyet Giderleri	15.000	19.287	24.195	26.656
Üretimde Kullanılan ithalat	4.967	8.062	7.816	8.198
Üretimde Kullanılan Yerli Girdi	4.928	7.341	10.116	11.592
Yerli Personele Ödeme	1.902	2.819	3.946	5.305
Yabancı Personele Ödeme	146	63	60	69
Toplam Satış Hasılatı	16.880	23.325	28.441	31.816
Teknik Yardım Lisans Ücreti :				
O yıl için Tahakkuk Eden	71	66	88	98
Transfer Edilen	50	66	53	36
Yıl İçinde Flilen İthal Edilen :				
Nakdi Sermaye	44	132	76	23
Aynî Sermaye	10	11	70	192
Gayri Maddi Sermaye	3	0	4	0
Araştırma ve Geliştirme Harcamaları	29	48	55	55

KAYNAK : Ticaret Bakanlığı, Teşvik ve Uygulama Genel Müdürlüğü, Ülkemizde Faaliyette Bulunan 6224 Sayılı Yabancı Sermayeyi Teşvik Kanunu Kapsamındaki Firmaların 1974-1977 Yılı İşletme Dönemlerine İlişkin İstatistiki Bilgiler, Mimeo.

rında olduğu söylenebilir ki, bizim de başka bir yerde yaptığımız hesaplamalar da tüm kanallardan, *ölçülebilen* teknoloji transferlerinin yılda (2); (3) ve belki (5) milyon dolar mertebesinde olduğunu gösteriyordu (67).

Bu değerlerin, 4-5 milyar mertebesinde ithalatı olan bir ekonomi için çok önemsiz olduğu açıktır. Dünya «teknoloji ticareti» (68), 10 milyar mertebesine ulaşırken bu değerlerin anlamsızlığı bir kez daha ortaya çıkmaktadır. Oysa, Savaştan sonra yıkılmış ekonomisini kurmak ve «ikinci» endüstrileşme sürecini yaşamak durumunda kalan Japonya'nın teknoloji transferi serileri hayli öğreticidir. Bu ülke, 1950 de, Türkiye'nin 1970 lerdeki teknoloji transfer hacmine eşit bir noktadan hareket ederek, 15 yılda, yıllık 150-160 milyon dolar mertebesinde bir transfer hacmine ulaşıyor. (TABLO VI. 25)

Bu tablonun dikkatlice yorumlanması gerekir. Teknoloji transferi çok büyük hızda artarken, A+G harcamaları da mutlak ve GSMH in yüzdesi olarak, bu artışa yakın bir hızla artıyor. Eğer Japonya'nın modern iktisat tarihinden (1868 Meiji Restorasyonu) başlıyarak, II. Dünya Savaşı öncesi ve sonrası şeklinde iki kesime ayırırsak, Harpten önceki devre klâsik bir endüstrileşme sürecidir. Bu devrede, kendine özgü bir kapitalist birikim ve genişleme politikası tutturan Japonya'nın, bütün yollardan yararlanarak modern tarihin en yoğun teknoloji transferlerinden birini gerçekleş-

---

(67) Ergun Türkcan, «Türkiye'nin Sanayileşmesi ve Teknoloji Politikası», **Hacettepe Üniversitesi İdari Bilimler Dergisi**, Cilt 1, sayı 1, Haziran 1978.

(68) Bilinen son verilere göre, 1978 de, ABD, teknoloji satışlarından 5.260, İsviçre 1.979 milyon dolar fazla vermiş olup; diğer sanayi ülkeleri, Japonya 888; Almanya 729; İtalya 396; Fransa 333 ve toplu olarak Avusturya, Hollanda, İsveç ve Benelüks 365 milyon dolar açık vermişlerdir. (Bundesbank'dan nakleden, **The Economist**, July 26, 1980, s. 75.) Eski bir hesaplama olmakla birlikte «dünya ödemeler dengesi» 1964 verileri de, dağılımın yapısı değişmediği için, az gelişmiş dünyanın bu dağılımdaki yerini belirlemek bakımından önemlidir.

(Dip Not 68'in devamı)

1964 YILINDA DÜNYA TEKNİK ÖDEMELER DENGESİ TAHMİNLERİ (*)

Dünya Teknoloji İhracı İçinde Ülkelerin Yeri (Yüzde olarak)		Dünya Teknoloji İthali İçinde Ülkelerin Yeri (Yüzde Olarak)		Fark Yüzdeler Arasında
ABD	% 57	ABD	% 12	+ 45
İngiltere	% 12	İngiltere	% 11	+ 1
Federal Almanya	% 6	Federal Almanya	% 14	— 8
Fransa	% 5	Fransa	% 11	— 6
Diğer Batı Avrupa ülkeleri	% 18	Diğer Batı Avrupa ülkeleri	% 13	— 7
Japonya	% 1	Japonya	% 13	— 12
Diğer Gelişmiş Ülkeler % 1 den az		Diğer Gelişmiş Ülkeler	% 6	— 6
Gelişen Ülkeler % 1 den az		Gelişen Ülkeler	% 8	— 8

(*) Sosyalist ülkelerin birbirleriyle ve Gelişen Ülkelerle olan muameleleri hariç.

KAYNAK : Oldham, Freeman, Türkcan, op. cit., s. 13'den

TABLO VI. 25 : JAPON TEKNOLOJİ İTHALATI ve A+G HARCAMALARI (1950—1965)

	Toplam Teknoloji İthalatı		*Toplam A+G Harcamaları*	
Yıllar	*Milyon dolar*	*% GSMH olarak*	*Milyon dolar*	*% GSMH olarak*
1950	2.6	—	—	—
1951	6.7	—	—	—
1952	9.9	—	—	—
1953	13.9	0.07	129	0.81
1954	15.8	0.07	148	0.88
1955	20.2	0.08	156	0.84
1956	33.3	0.13	204	0.96
1957	42.6	0.15	278	1.20
1958	47.8	0.17	317	1.34
1959	61.8	0.18	414	1.48
1960	94.9	0.24	513	1.55
1961	115.8	0.24	681	1.73
1962	114.9	0.21	781	1.78
1963	145.9	0.24	892	1.77
1964	155.4	0.22	—	—
1965	160.0	—	—	—

KAYNAK : Oldham, Freeman, Türkcan, **Trends and Problems in World Trade and Development**, UNCTAD, 1967, 70/28, New Delhi, s. 10. «The Transfer of Technology to Developing Countries, with Special Reference to Licensing and Know-how Agreements».

tirdiği bilinmektedir (69). Kopya ve taklit (burada küçültücü bir anlamda kullanılmamaktadır), dışarıda teknik eleman yetiştirme bu yollar içinde en fazla yararlanılanlar olmuştur.

Savaştan sonra Japonya bilime-dayalı sektörlerini, rekabetçi düzeyde geliştirdi. Artan araştırma harcamaları bunun sebeblerinden biri ve başlıcası olarak gösterilebilir. Teknoloji transferi, bu devrede, daha çok sermayeye içerilmemiş bir şekilde, patent, lisans ve know-how anlaşmalarıyla, ülke içindeki bilime-dayalı sektörleri besleyen araştırmaları destekleyecek yönde yapılmıştır. Çünkü, ülke içinde yatırım malları endüstrisi, yeterli sermaye, işgücü ve teknik bilgi mevcuttur. Transferi gerçekleştiren Japon firmalarının objektif ve sübjektif şartları da lehe olduğu için yapılan pazarlıkların sonuçları dünya rekabetini önleyecek maddeler taşımamaktadır. Gerçi, anlaşmaların çoğu ihracat kısıtlamaları getirmektey se de, yüksek fiyatlamanın olmayışı, teknolojinin kısa zamanda öğrenilip, yeni teknoloiler geliştirmeğe ortam hazırlaması, Japonya'yı rekabetçi düzeyde bırakmaktadır.

Sovyet Rusya da, tamamen farklı bir yapıdan hareket etmekle beraber, II. Dünya Savaşından önce, Japon birinci devresine benzer bir gelişme göstermiştir, Bazan «kapitalist» firmalarla yapılan transfer anlaşmaları (70) fiyasko ile sonuçlanınca, taklit ve kopya, sermaye teçhizatı ithalatıyla birlikte teknoloji transferinin başlıca yolları olmuştur. İlgi çekici husus, her iki ülkenin de kopya ve taklitte mümkün olan en yenileri ve büyük ölçekleri seçmeğe çalışmış olmalarıdır.

---

(69) Japonya 1913'e kadar yatırımları için kendi kaynaklarına dayandı. Bu tarihten sonra, çokluk, Amerikan yatırımları başladı. Ford ve General Motors'un montaj fabrikaları (assembly plants), özel teçhizat, teknik personel ve patent şeklindeki bu yatırımlar, 1929 da 100 milyon doları geçmiyordu»
William W. Lockwood, **The Economic Development of Japan**, Princeton Universitü, 1968, s. 49.

(70) Endüstrileşmenin başlangıcında, Sovyetlerin teknoloji transferi yapmaları ile ilgili bilgiler şu eserde bulunabilir: A.C. Sutton, **Western Technology and Soviet Economic Development, 1917 to 1939**, Stanford University Press, 1968.

Savaş sonrası devrede, iki ülke arasındaki fark sadece dayandıkları teknolojiyi üretmek bakımından ortaya çıkar. Japonlar, dolarla ifade edilen rakamlardan daha fazla bir şekilde, bilime-dayalı sektörlerini geliştirmek için teknoloji transferine bel bağlamışken, Sovyetler tamamen kendi kaynaklarına bağlı kalmışlardır. Şüphesiz, bunda Sovyet Ekonomisinin, Japon ekonomisinden daha büyük oluşu, insangücü ve kaynak tahsisi yönünden avantajları akla gelmektedir (71). Sistem farklılığını da gözönünde tutmak gerekir.

Tekrar Türkiye'ye dönersek, «içerilmemiş teknoloji transferi ve özellikle yabancı sermaye dışında başka büyüklükler üzerinde değişik varsayımları tahkik etmek de mümkündür. Tüm ithal edilen ara ve yatırım mallarının değerinin belli bir oranını almak, teknik yardımların tümünü, proje kredilerinin belli bir oranını vb. transfer yükü saymak da çok önemli ip uçları vermiyor (72). Gerek içerilmiş, gerekse içerilmemiş teknoloji transferi varsayımlarıyla getirildikleri düşünülebilecek teknolojilerin, Türkiye ekonomisinin son on yıldaki büyük üretkenliğini açıklayacak boyutta olmadığı anlaşılmaktadır. Büyük bir üretkenlik vardır ama bu hangi sektörde odaklanmıştır?

Bir ip ucu imalât sanayii üretiminin bileşimi olabilir. İlgili veriler (TABLO VI. 26) incelendiğnde, özellkle, Türkiye'nin yatırım malları üretiminin yeterli olmadığı anlaşılmaktadır. Oysa, ileri teknolojiler ve (dolayısiyle pahallı teknolojiler) yatırım mallarında ve ara mallarda (proses teknolojileri) odaklanmaktadır.

---

(71) Japonların Savaştan sonra, milli savunmaya fon ayırmamaları ayrı bir avantaj olarak ileri sürülebilir. Yalnız, bilime-dayalı sektörlerin gelişmesinde askeri harcamaların, uzay yarışlarının rolü düşünülürse avantaj meselesi biraz tartışmalı kalmaktadır.

(72) Ergun Türkcan, «Türkiye'nin Sanayileşmesi ve Teknoloji Politikası.»

TABLO VI. 26: ÇEŞİTLİ EKONOMİLERDE İMALÂT SANAYİİ ÜRETİMİNİN BİLEŞİMİ

Mal Grupları	*Türkiye*		*Gelişmiş Ekonomiler*	*Orta ve Güney Amerika*	*Plânlı Ekonomiler*
	1972	*1977*			
Tüketim Malı	53.2	49.0	22.8	38.0	24.9
Ara Malı	33.9	37.7	35.3	34.9	26.7
Yatırım Malı	12.9	13.3	41.9	27.1	48.4

KAYNAK : *Dördüncü Beş Yıllık Kalkınma Plânı*, Ek Tablo 3 den.

NOT : Diğer ekonomiler 1975 yılı verileri ile temsil ediliyor.

Üretim teknolojilerini «kopya» etmek, hattâ mevcut patentlerden müsaadeli ve müsaadesiz yararlanarak bu teknolojileri özümsemek imkânsızdır. Genelinde ürün ve üretim teknolojilerinin transferleri arasındaki fark burada yatmaktadır. Çok ileri bir kimya veya elektronik gibi bilime-dayalı bir sektörün karmaşık yapıdaki ürünü olmadığı takdirde, özellikle metal işleyen sanayilerin dayanıklı tüketim malları, ürünün kendisinden kolaylıkla kopya edilebilecek niteliktedir (73).

Üretim teknolojileri (ileri, yeni ve büyük ölçekli) teknoloji transferinin sorunsallaştığı bölgedir. Son çalışmalar, az gelişmiş ülkelere, teknolojinin üç biçimde «satış»ının yapıldığını belirlemektedir (74). 1) Teknolojinin, basit doğrudan satışı (simple direct sales), sermaye malı üreticileri ve teknik müşavir firmalar tarafından makina ve teknoloji satışı biçiminde gerçekleşmektedir. Anlaşılacağı gibi burada «içerilmiş ve içerilmemiş» varsayımlarının ötesinde, herhangi bir «tarif edilmiş=belirli teknoloji» kavramı

(73) Teknoloji transferinin özellikleri ve yolları konusunda, Türkiye örneğini de ele alan bir inceleme için Bkz. Yalçın Küçük, Ergun Türkcan, «Teknoloji Transferi Yoluyla Kimya Sanayiinde Bağımlılığın Artışı», **Türkiye Mühendislik Haberleri**, Ocak 1977, Sayı 262.

(74) C. Cooper and H. K. Hoffman, **Transactions in Technology and Implications for Developing Countries**, SPRU papers, University of Sussex, July, 1978, Mimeo»

getirilmektedir. Burada makinaların (75) ve teknolojinin fiyatlamasında önemli bazı sorunlar görülmekle birlikte, fiyatların, tekelci oluşuma rağmen alıcı bakımından, «kârlı» bir düzeyde bulunduğu kuşkusuzdur. 2) Teknolojinin *proses paketi* biçiminde satışı (process packaged sales), yeni olan teknolojinin, satıcının tekelinde olmayan ve genellikle bilinen diğer teknolojilerle, prosesin bir bütün olduğu varsayımı altında, paket halinde transfer edilmesidir. 3) *Proje paketi* (project packaging), sadece bir teknoloji satışını gerçekleştirmiyor, çok kez birbirinden ayrı firmalar olan teknoloji üreticisi ve teknoloji kullanıcısının gelecekteki stratejik yararlarını göz önünde tutan, teknoloji alıcısının bu teknolojiyi onların yararına kullanmasını denetleyen, bir takım müdahale olanakları yaratan etkili önlemleri içeriyor (76). Proje paketi, çok uluslu firmaların Üçüncü Dünyadaki teknoloji transferi özelliklerini temsil etmektedir.

Bu özellikler, az gelişmiş ekonomilerin teknoloji üretmemeleri ya da üretememeleri olgusuyla tamamlanır. Oysa, bu zaman kesitinden (1980) geriye bakıldığında, istatistikler ve resmi raporlar, Türkiye için de bu manzarayı verir. İşte, bu manzara aldatıcıdır; karmaşanın ve çürümenin ortasında yeşeren tohumu gözden saklamaktadır. Bu tohumu, şu anda, sayılarla, tablolarla gösteremeyiz. Kanıtı da, sadece, birilerinin, bir yerlerde, Merkez Bankası Bültenlerine girmeyen bir teknoloji ithalatı ya da Sanayi Anketleri ve TÜBİTAK yayınlarında bulunmayan yerli teknoloji üretimi ile piyasanın talebine cevap vermesidir. Bunu sanayici bilir, nihai tüketici bilir; iktisatçı bilmez, çünkü bilmemesi gerekir. O sadece verilere inanır. Veriler ise, istatistik serileri ve tablolar biçimindedir. Eğer bunlara bir şeyler girmemişse, iktisatçı için öyle bir şey

(75) C. Cooper, **Some Practical Problems About the Pricing of Machinery**, SPRU papers, March 1978, Mimeo.

(76) Bu konuda, başta Latin Amerikalı araştırıcılar ve özellikle Constantine Vaitsos, çok ilgi çekici sonuçlar getirmişlerdir. Bu alan kitabın ağırlık noktası dışında kaldığı için, literatürün ayrıntısına girmeyi de gereksiz buluyoruz. Sadece, Dünya Bankası için bir çalışma yapan ve genellikle tüm sonuçları özetleyen bir İngiliz araştırıcının da bu yargıya fazlasıyla katıldığını belirtelim. (Frances Stawart, **International Technology Transfer: Issues and Policy Options**, Policy Planning and Program Review Department, January 19, 1979, mimeo.) Teknoloji transferi, şairin dediği gibi: «O'nla da olmuyor, onsuz da...»

yoktur. Fakat, iktisadi gelişme, Adam Smith'den beri iktisatçının ilerisindedir.; pek az iktisatçı zamanının önüne geçebilmiştir. Gerçekten de, bu meslekde, zamanın önüne geçebilmek çok güçtür.

Sonuçlandırmağa çalışırsak, Türkiye ekonomisi, kendi dinamikleri ile sanayileşme sürecinde belli bir aşamaya gelmiş, iktisadi kalkınma olayına bir çok ülkeden, pek farklı bir açı ve düzeyden bakacak sağlam temeller kurmuştur. Türkiye için şu anda, gündemdeki ana sorun, sermaye birikim hızını artırmak ve bunu yatırım malları, araştırma-yoğun ileri teknoloji sektörlerinde yoğunlaştırmaktır. Ödemeler dengesi açığı, enflasyon ve enflasyonun tasarruf eğilimlerini düşüren önemli etkileri güncel ve arızi sorunlardır. Her ne kadar tüketime yönelik bir üretim yapısının ara mallar ve özellikle yatırım malları üretimini genişletmeden, üretimini tüketim malları sektöründe gerçekleştirmesi (bu olaya nedense çarpık ekonomik yapı ya da çarpık sanayileşme diyorlar; ancak burada çarpık olan üretim değil, gelir dağılımı ve onun getirdiği tüketim biçimleridir), ödemeler dengesi ve tasarruflar üzerinde olumsuz etkiler de yaratsa, bu bunalım, iyi idare edilebilirse, ekonominin iç dinamiklerini olumlu yöne çevirebilir. Olumlu yön, sermaye malları üretimine geçerek kendi teknolojisini üretme aşamasına ulaşmaktır. Fakat, şu nokta önemle göz önünde tutulmalıdır: teknoloji üretme aşaması aynı zamanda büyük teknoloji transferi gerektiren bir dönemdir; teknolojinin içerilmemiş, basit doğrudan satışları, transfer biçimleri içinde ağırlık kazanır. Bu da daha fazla dövizin teknoloji ithaline ayrılmasını gerektirecektir, ki daha fazla döviz kazansın. Türkiye bu kısır döngüyü bir yerinden kırmak durumundadır. Tarımsal (77) ve endüstriyel gelişmesiyle «Ricardian» Dönemini yaşamakta, hattâ geride bırakmakta olan Türkiye ekonomisi, üstelik, yüksek öğrenim sektörünün işlemez hale geldiği bir anda, tarihsel olarak bilime-dayalı üretim aşamasının eşiğinde bulunmaktadır.

---

(77) Türkiye tarımında 1973 verilerine göre işletmelerin yaklaşık üçte ikisi 100 dönemin üstünde, bunun da 1/4 ü 1000 dönüm üstündedir. O zamandan beri «temerküzün» fazlalaştığını ve kapitalist tarımın geliştiğini kanıtlamak için şu bilgiler verilebilir: 1972 de kullanılan suni gübre 3284 bin ton, biçerdöver 9029 ve traktör 135.726 iken 1977 de 6577 bin ton gübre ile 20286 biçerdöver ve 325225 traktör tarıma girmiştir. (DPT Dördüncü Beş Yıllık Plân, Tablo 4-5)

H. Araştırma Hasılasının Ölçülmesi:

Bu bölümde, modern teknolojinin, genellikle, *girdileri* olan harcamalar ve insan gücü miktarları üzerinde durulmuş, teknoloji sisteminin ürünleri yani *çıktıları* ile girdi/çıktı ilişkileri «verimlilik», «sistem etkenliği» vb. sorunlar üzerinde durulmamıştır. Bu sorunlar, artık bilim politikası alanın içinde incelenmektedir. Yukarıda da belirlediğimiz gibi, bu tür çok boyutlu sorunlar, ancak, bilim politikası gibi, çok-disiplinli bir düzeyde ele alınabilecek niteliktedir. Bilim politikasının teknik sorunları bu kitabın ağırlık merkezini oluşturmadığından; bundan sonra, bu kitabın devamı sayılabilecek başka bir kitapta ele alma düşüncesiyle, bu konulara girmemiş bulunuyoruz. Yine de, bu sorunları saptama açısından, kısa bir açıklama yapmanın yararlı olacağını düşünüyoruz.

Teknoloji üretiminin tek kaynağının «kişisel mucit» olduğu bir aşamada yani «icadın kişisel dönemi»nde (esas olarak XVIII ve XIX. yüzyıllar), olay, bir mucit-bir icat açısından ele alındığı için sorunlar, bu mucidi harekete getiren dürtüler (motifler) in tanımı ve daha geniş bir sosyal perspektifte de, mucidin toplumsal talepten mi etkilendiği, (dürtüldüğü) yoksa icadın talebi uyarma işlevi mi yaptığı biçiminde formüle edilmektedir. İcadın «kollektif-organize» döneminde (XX. yüzyıl) mucidi dürten nedenler yerine firma kararları geçtiğinden, olay, tamamen firma ile piyasa arasındaki ilişkilerden kaynaklanan bir işletme sorunu olarak görülebilir. Gerek mucit, gerekse, firma A+G birimleri açısından sorun ele alınsın, burada bir mikro-analiz tekniği hakimdir. Ancak, firmaların, A+G taleplerinin, daha çok kamu organlarının kararları tarafından belirlendiği modern A+G sistemlerinde, olay makro-düzeydedir. O zaman, bir ekonomi içinde (ya da ulusal A+G sisteminde) bu tür faaliyetlerin ürünlerinin ölçümü (kantitatif) ve değerlendirilmesi (kalitatif), nispeten daha belirgin ve kolay olan A+G girdi-

lerinin miktarlarıyla ilişkilendirilmesi (verimlilik ve sistem etkinliği) sorunlarını öne getirmektedir. Araştırma ürünlerni tanımlamak ve ölçmek, girdileri tanımlamak ve ölçmekten çok daha zor ve tartışmalı bir konu olduğu için, çeşitli ulusal A+G sistemlerini, girdiler dışında, karşılaştırmak, sıralamak ve değerlendirmek, bilim politikası araştırmalarının en büyük sorunlarından birini oluşturmaktadır. Bu konuda çeşitli yazarların bazı ölçütler getirmiş olmaları, sorunları çözmüyor, sadece daha da alevlendiriyor. Başka şekilde söylersek, bilim politikası alanında, örneğin, kalkınma iktisadının, «kişi başına milli gelir» ölçütü benzeri, hemen herkes tarafından kabul edilmiş bir «A+G sistem ürünü» ya da «hasılası» ölçütü bulunmamaktadır. Böyle olunca, daha aşamalı ve «kısmi» ölçütler kullanmak, şimdilik, tartışmalar belli bir sonuca ulaşana kadar, tek pratik yol olarak görünmektedir.

Bu ölçütlerden biri, ABD'den Prof. Solla Price'ın öngördüğü, kişi başına (daha doğrusu on bin ya da yüz bin kişi başına) düşen tebliğ (paper) sayısıdır. Belirli dillerdeki ve düzeylerdeki bilimsel dergilerde yayınlanmış olması kaydıyla, kritik bir miktara ulaşan sistemlerin mahvolmaktan kurtulacaklarını ifade eden bu yaklaşım *yayımlamak ya da mahvolmak* (publish or perish) biçiminde formüle edilebilir. Bu yaklaşımın çeşitlemeleri de vardır: Belli sayıda referans miktarları ki, bunlar, dünyadaki belli dillerdeki, en ileri düzeylerde bulunan yayın organlarının (scientific periodicals) bastığı makalelerin referans gösterdiği makale ya da tebliğlerin bir uluslararası endeks (Science Citation Index) yoluyla saptanmış sonuçlarını analize dayanmaktadır. En çok, hangi ulusa ait bilim adamlarının, bir yıl içinde, kaç makalesine, ne kadar referans yapılmıştır? Bunları sıralamak mümkündür.

Yukarıdaki yaklaşımı, Nobel Mükâfatı ve benzeri ölçütlerle birlikte «temel araştırma sistemi»nin ürünleri olarak değerlendirmek, bu sistemin etkenliğini ölçmek için kullanmak, genel A+G sistemi verimliliğini ölçmek için kullanmaktan daha tutarlı ve kolay görünüyor. Uygulamalı araştırmalarla geliştirme faaliyetlerinin etkenliğini ölçmek için «patent sayısı», gerçekleşen «yeniliklerin sayısı», ihracat ve üretimde «bilime-dayalı malların ağırlığı» vb. ölçütler kullanılması yaygındır.

Bu sorunlar, hem akademik amaçlarla hem de pratik amaçlarla (politika kararları=kaynak tahsisleri için) araştırılmaktadır. De-

nilebilir ki, teknik ilerlemenin-değişmenin «genel teorisi», henüz kurulamadığı gibi, örnek-olaylarla, deneysel çalışmalar ve kısmi kuralların araştırılmasıyla tüme-varım (endüktif) yöntemi içinde geliştirilen planın da kısa zamanda genel ve tartışılmaz bir sonuca ulaşabilceğini düşünemeyiz. Sadece, bu alanda değil, iktisat dahil tüm sosyal bilimlerde böyle genel teorilere ulaşmak için vakit çok erkendir, denilebilir. Modern müsbet bilimlerin en eskilerinden biri olan ve partikül fiziğinin bazı noktaları dışında, hemen hemen araştırma-yoğun ömrünü tamamlamış olan *fizik* de bile genel bir teoriye ulaşılamadığı göz önünde tutulursa, sosyal bilimlerin bu noktanın çok gerisinde olduğunu düşünmemizin bir inançsızlık veya kötümserlikten ileri gelmediği kolaylıkla savunulabilir.

Kuşkusuz, bilim politikası araştırmaları da ilerleyecek, belki bir gün «Teknolojinin Genel Teorisi» ne ulaşılacaktır. Bunun için büyük bir bilgi ve deney birikimi gerekmektedir; binlerce araştırıcının uzun yıllar süren çalışmaları.

Bu kitap da birikimin bir kaç damlasını oluşturmak için hazırlandı. Gücümüzün ve ömrümüzün yettiği ölçüde, bu damlalara bir kaç tane daha eklemek anlamlı bir uğraş olacaktır...

15 Mart 1981

BİBLİYOGRAFYA

AKYÜZ, Yılmaz, **Sermaye, Bölüşüm, Büyüme**, SBF Yayınları, 1977.

ALPAR Cem, **Çok Uluslu Şirketler ve Ekonomik Kalkınma**, Turhan Kitabevi. 1980.

ASHTON, T.S., **An Economic History of England: The 18 th Century**, Methuen, 1955.

BAGEMAN and AMSTEAD, **Manufacturing Processes**, (Six Ed.), Wiley, 1969.

BAGRIT, Leon, **The Age of Automation**, Pelican, 1966.

BAIROCH, Paul, «Agricultrure and the Industrial Revolution» **The Fontana... içinde** Cilt 3.

BARRON Iann ve CURNOW R. C., **The Future of Information Technology**, January 1978, (mimo).

BERNAL, J. D., **Science on History**, (1954), Pelican. 4 Cilt, 1969.

....., **Science and Industry in the Nineteenth Century** Routledge and Kegan Paul, 1953.

....., **Social Function of Science**, 1939, Routledge Kegan Paul.

BERKSOY, Taner, İktisadi Kalkınma ve Ara Teknolojiler Çıkmazı», **Verimlilik**, Sayı 1980/1.

BHAGWATI, J,, (Ed.), **The New International Economic Order: The North-South Dobate**, The MIT Press, 1977.

BLAUG, Mark, **Economic Theory in Retrospect**, Irwin, 1966.
....., **Ricardian Economics**, Yale U. Press, 1964.

BORCHARDT, Knut, «The Industrial Revolution in Germany», **The Fontana** Cilt 4 (1) içinde.

BRAUDEL, Fernand, **Capitalism and Material Life 1400-1800**, Harper, 1973.

....., **The Mediterranean and the Mediterranean World in the Age of Philip II**, Vol. I, Fontana/Collins, 1976.

BRONOWSKI J. ve MAZLISH Bruce, **The Western Intellectual Tradition**, Pelican, 1963.

BUCHANAN, R. A., **Industrial Archaeology in Britain**, Pelican, 1977.

BUKHARIN, Nikolai, (Ed.), **Science at the Crossroads**, (Papers from the Second International Congress of the History of Science and Technology 1931), Frank Cass, 1971, (Second Impression).

....., **Historical Materialism**, Ann Arbor, 1969.

BUSH, Vannevar, **Science, The Endless Frontier**, (1945), NSF, 1960.

BUSINESS WEEK, «Business Week's R and D Scoreboard , June 27, 1977; July 3, 1978; July 2, 1979; July 7, 1980 sayılarında,

CAMBRIDGE ECONOMIC HISTORY OF EUROPE, Cilt IV, (Ed.: E. E. Rich and C. H. Wilson), C.U.P., 1967 ve Cilt VI (Part I ve II).

CHAPMAN, S. D., **The Cotton Industry in the Industrial Revolution**, Macmillan, 1977.

CHILDE, G., **What Happened in History**, Pelican, 1967.

....., **Man Makes Himself**, Watts, 1956.

CHURCH, R. A., **The Great Victorian Boom 1850-73**, Mac Millan, 1975.

CIPOLLA, M. Cipolla, (Ed.), **The Fontana Economic History of Europe. 6 cilt (9 kitap)**, Fontana/Collins 1976. (The Fontana kısaltmasıyla).

....., **Before the Industrial Revolution, European Society and Economy: 1000-1700**, Methuen, 1976.

....., **European Culture and Overseas Expansion**, Pelican, 1970.

CLARK, G. and PIGGOT S., **Prehistoric Societies**, Pelican, 1970.

CLEGG, Arthur., «Craftsmen and the Origin of Science», **Science and Society**, Summer, 1979.

COON, C. S., **The History of Man**, Pelican, 1967.

COOPER, Charles, (Ed.), **Science, Technology and Development**, Frank Cass, 1973.

....., **Some Practical Problems About the Pricing of Machinery**, Science Policy Research Unit (SPRU) papers, University of Sussex, March 1978.

....., «Science Policy and Technological Change in Underdeveloped Economies», **World Development**, Vol. 2, No. 3, (March 1974).

COOPER C. ve HOFFMAN A. K., **Transactions in Technology and Implications for Developing Countress**, SPRU Paeprs, July, 1978.

COOPER, Julien M., **The Concept of the Scientific and Technical Revolution in Soviet Theory**, CREES «Centre for Russian and East European Studies», Birmingham University, Discussion papers No. 9, 1973. (mimo).

CROUZET, François, **Capital Formation in the Industrial Revolution**, C.U.P., Methuen, 1972.

DARWIN, Charles (Çev. Y. Erkoçak), **İnsanın Türeyişi**, Sol Yayınları, 1968. Ankara.

DAVID, Paul, **Technical Choice, Innovation and Economic Growth**, C,U.P,, 1975.

DEANE, G., «A Note on the Sources of Technical Innovations in the Peoplés Republic of China», **Science, Technology and Development** içinde.

DEANE, Phyllis, **The First Industrial Revolution**, C.U.P., 1967.

DECHERT, R. C., (Ed.), **The Social Impacts of Cybernetics**, Simon and Schuster, 1967.

DENISON, Edward, **The Sources of Economic Growth in the United States and the Alternatives Before Us**, January 1962, Committee of Economic Development, Paper No. 13, Washington, D.C.

....., **Why Growth Rates Differ**, The Brookings Institution, Washington, D. C., 1967.

DERRY T. K. ve WILLIAMS T., **A Short History of Technology**. Oxford, 1970.

DICKSON, David, **Alternative Technology and the Politics of Technical Change**, Fontana/Collins, 1977.

DİZDAROĞLU, N ve ÇAKIR, S., **1977 Yılı Araştırma ve Geliştirme Harcamaları Raporu**, TÜBİTAK, Bilim Politikası Ünitesi, 1978, Ankara.

DOBB, Maurice, **Studies in the Development of Capitalism**, Routledge, 1963.

DOMAR, Evsey, **Essays in the Theory of Economic Growth**, Oxford U. Press 1957.

DPT, **Kalkınma Planı Birinci Beş Yıl**, Başvekalet Matbaası, Ankara, 1963.

....., **Dördüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı**, TBBM Basımevi, 1978.

DUNNING J., (Ed.), **International Investment**, Penguin, 1972.

....., **The Multinational Enterprise**, Allen Unwin, 1971.

THE ECONOMIST, «Revolution it isn't but it can be green for everyone», May 13, 1978.

....., «Computers are Taking Over in Aircraft Design», Dec. 15, 1979.

FREEMAN, C., **Economics of Industrial Innovation**, Penguin, 1974.

....., «Research and Development in Electronic Capital Goods», **The National Institute of Economic Review**, No. 34, November 1965.

FİNANCIAL TIMES, The Computer Industry (Survey) February 19, 1979.

....., New Emphasis on Innovation in Defence Research, February 28, 1979.

....., From Chips to Computers, Oct. 24, 1978.

FORBES and DIJKSTERHUIS, **A History of Science and Technology**, 2 cilt, Pelican, 1963.

GEHLEN, Arnold, **İnsan**, (Çev. Bedia Akarsu), Teksir, 1954.

HABAKKUK, H. J., **American and British Technolgoy in the Nineteenth Century, The Search for Labour-saving Inventions**, Cambridge U.P., 1967.

HALL, A. N., **The Scientific Revolution, 1500-1800**, Beacon Press, 1954.

HANDEL, S., **The Electronic Revolution**, Pelican original, 1967.

HAWKES, J and WOOLEY, L., **Prehistory and Beginnings of Civilization**, Allen and Unwin, 1964.

HELLEINER, «Transnational Enterprises in Manufacturing Sector of the in Less Developed Countries», **World Development**, Vol 2, No. 3, (March 1974).

HESSEN, B. «The Social and Economic Roots of Newton's Principia , **TheScience at the Crossroads** içinde,

HOBSBAWM, E. J., **The Age of Revolution 1789-1848**, Mentor Books, 1962.

....., **The Age of Capital 1848-1875**, Abacus, 1975.
....., **Industry and Empire**, Penguin Books, 1969.

HOFFMAN, Walther, «Long Term Growth and Copital Formation in Germany», **The Theory of Capital**, içinde.

HOGG, Ian van, **A History of Artillery**, Hamlyn, 1974.

HOSELİTZ, Bert, (Ed.), **Thecries of Economic Growth**, Free Press, 1965.

HUFBAUER, G. C., **Syntetic Materials and the Theory of International Trade**, Duckworth, 1966.

HUXLEY, J., **Evoluation in Action**, Pelican, 1963.

ISHIKAWA, S., «A Note on the Choice of Technology in China», **Science, Technology and Development**, içinde.

JEVONS, Stanley, **The Theory of Political Economy**, (1871), Pelican Classics, 1970.

KEAT, R.and URRY, J., **Social Thory as Science**, RKP. 1975.

KINGSFORD, P. W., **Engineers, Inventors and Workers**, Edward Arnold, 1964.

KIRBY et al., **Engineering in History**, Mc Graw Hill, 1956.

KOZLOV, G. A., (Ed.), **Political Economy: Capitalism**, Progress Publishers, Moscow, 1977.

KUZNETS, Simon, **Economic Growth of Nations**, Harvard University Press, 1976.

KÜÇÜK, Yalyın, «Bilimlerin Sonu ve Bilimlerin Doğuşu», **Yurt ve Dünya**, Sayı 3, Mayıs 1977.

....., «İngiliz Endüstri Devrimi Öncesinde Avrupa Yünlü Dokuma Sanayii» **Ekonomik Yaklaşım**, Cilt I, Sayı 2, 1980.

KÜÇÜK Y. ve TÜRKCAN E. «Teknoloji Transferi Yoluyla Kimya Sanayiinde Bağımlılığın Artışı», **Türkiye Mühendislik Haberleri**, Ocak 1977, Sayı 262.

LANDES, David S., **The Unbound Prometheus, Technological Change and Industrial Development in Western Europe from 1750 to the Present**, C.U.P. 1970.

LANGE, Oskar. **Theory of Reproduction and Accumulation**, Pergamon-PWN, 1977.

LEVINSON, Charles, **Capital, Inflation and Multinationls**. Allen Unwin 1971.

LILLEY, Samuel, «Technological Progress and the Industrial Revolution», **The Fontana** Cilt 3 için.

LOCKWOOD, W. W., **The Economic Development of Japan**, Princeton U.P., 1968.

LUTZ ve HAGUE, (Ed.), **The Theory of Capital**, Macmillan/IEA, 1968

MANDEL, Ernest, **Late Capitalism**, Verso Edition, 1978.

MANTOUX, Paul, **The Industrial Revolution in the Eighteenth Century**, Methuen, London, 1970.

MARX Karl, **Capital I**, (Trans. Ben Fowkes), The Pelican Marx Library, 1976,

....., **Capital 2**, (Trans. David Fernbach), The Pelican Marx Library, 1978,

....., **Grundrisse**, Pelican, 1973.

MARX-ENGELS, **Alman Ideolojisi**, (Çev. S. Hilâv), Sosyal Yayınlar, 1968,

MIKULINSKY, Semyon, «History of Natural Science as a Science», **Soviet Studies in the History of Science**, Problems of the Comtemporary, World, No. 53 (1977), Moscow içinde.

MINCHINTON, Walter, «Patterns and Structure of Demand», **The Fontana...** Cilt 2 içinde.

MURRAY, Robin, **Transfer Pricing and the State**, Conference on Transfer Pricing, IDS, University of Sussex, March 1978, (mimo).

MUSSON A. E. ve ROBINSON Eric, **Science and Technology in the Industrial Revolution**, Manchester U.P., 1969.

NEF, J. U., «The Progress of Technology and the Growth of Large-scale Industry in Great Britain, 1540-1640», **Essays in Economic History**, (Ed. E. M. Carus-Wilson), Edward Arnold, 1954 içinde.

NSF, National Science Board, Science Indicators 1978, US, Government Printing Office, 1979.

NIKOLAYEV, A., R+D in Social Reproduction, Progress Publishers, 1975.

OECD, The Conditions for Success in Technological Innovation, Paris, 1971.

....., The Overall Level and Structure of R+D Efforts in OECD Member Countries, Paris, 1967.

....., Allocation of Resources to R+D - A Systemic Approach, Paris, 1974, SPT (74) I, (mimo),

....., Research and Development in OECD Member Countries: Trend and Objectives, Paris, 1971, (mimo).

....., Problems of Science Policy, Paris, 1968.

....., The Measurement of Scientific and Technical Activities, DAS/SPR/70. Paris, 1970, «Frascati Manual».

....., Gaps in Technology Between Member Countries, CMS (68) 4, «Analytical Report», Paris, 1968.

OLDHAM, FREEMAN, TÜRKCAN, The Transfer of Technology to Developing Countries with Special Reference to Licencing and Know-how Agreements, UNCTAD-70/28, New Delhi, 1967, (Paper prepared for the Second UNCTAD Conference).

PANNIKAR, K. M., Asia and Western Dominance, Allen-Unwin, London, 1965.

PASZYUSKI, Some Thoughts on International Economics and the Problems of the New International Economic Order, IEA/Polish Economic Society Round Table, Warsaw, June 1978.

PLUM, Werner, Natural Science and Technology on the Road to the Industrial Revolution, Friedrich-Ebert Stiftung, Bonn, 1974.

PRICE, Derek J. de Solla, Little Science Big Science, Columbia, 1963.

RADICE, Hugo, (Ed.), International Firms adn Modern Imperialism, Penguin, 1975.

RABB, T. K., **Purtianism and the Rise of Experimental Science in England,** Mac Millan, 1964.

REUBER et al., **Private Foreign Investment in Development,** OECD/ Clarendon Press, 1973.

RICARDO, David, **The Principles of Political Economy and Taxation,** Everyman's, 1965, (1821 deki üçüncü baskıdan).

ROSENBERG, N., (Ed.), **The Economics of Technological Change,** Penguin, 1971.

SAGASTI, Francisco R., «Endogenization of the Scientific Revolution», **Human Futures,** Summer 1978.

SAUL, S. B., (Ed.), **Technological Change: The United States and Britain in the 19 th Century,** Methuen, 1970.

SCHUMPETER, A., **The Theory of Economic Development,** Harvard U. Press, 1961.

....., **History of Economic Analysis,** Allen and Unwin, 1954.

....., «The Instability of Capitalism», **The Economics of Technological Change** içinde.

SEDDON, E., **Modern Economic History,** Macdonalds. 1974.

SEN, A. K., **Employment, Technology and Development,** Clarenden Press, Oxford, 1975.

SHEININ, Y., **Science Policy: Problems and Trends,** Progress Publishers, 1978.

SMITH, Adam, Wealth of Nations, (1776), Pelican Classics, (Ed. Andrew Skinner), 1973.

SÖDERSTEN, Bo, **International Economics,** Macmillan, 1977.

SRAFFA, Piero, **Production of Commodities by Means of Commodities,**

STAWART, Frances, **International Technology Transfer: Issues and Policy Options,** IBRD, Policy Planning and Program Review Dep., January 1979, mimo.

STREETEN, Paul, «Bargaining with Multinationals», **World Development, Vol. 4, No. 3,** (March 1976).

SUTTON, A. C. **Western Technology and Soviet Economic Development 1917 to 1936**, Stanford University Press, 1968.

SZENTES, Tamas, **International Trade and the Developing Countries: Will the NIEO be really new?**, World Symposium on Social Implications of a New International Economic Order, Algiers, January 1976.

P. TEMIN, «Labor Scarcity and the Problem of American Industrial Efficiency in the 1859 s», **New Economic History** içinde.

THOMSON, David, **England in the Nineteenth Century**, Pelican, 1969.

TİCARET BAKANLIGI Teşvik ve Uygulama Genel Müdürlüğü, **Ülkemizde Faaliyette Bulunan 6224 Sayılı Yabancı Sermayeyi Teşvik Kanunu Kapsamındaki Firmaların İşletme Dönemlerine İlişgin İstatistiki Bilgiler**, Ankara, Mimeo, 1975,76,77,78.

TOYNBEE, Arnold, **Industrial Revolution**, (1884) - Beacon Press, 1956.

TÜRKCAN Ergun, «The Limits of Science Policy in a Developing Country», The Turkish Case» **Research Policy**, 2 (1974), North-Holland.

....., «Örgütsel Oluşum ve İşlev Arayışı: Tübitak Olayı», **Amme İdaresi Dergisi**, Cilt 10, Sayı 4, Aralık 1977.

....., «Türkiye'nin Sanayileşmesi ve Teknoloji Politikası», **Hacettepe Üniversitesi İdari Bilimler Dergisi**, Cilt 1, sayı 1, Haziran 1978.

....., «Yeni Ekonomik Düzen Üzerine Bazı Aykırı Görüşler», **ODTÜ Gelişme Dergisi**, Özel Sayı (Yeni Uluslararası Ekonomik Düzen) Ankara, 1976.

UNEP, **Institutions and Individuals Active in Enviromentally sound and Appropriate Technologies**, May 1978, Nairobi.

UNESCO, **National Science and Technology Policies in Europe and North America 1978**, Paris, 1979.

UNITED NATIONS, **The Seventh Special Session of the General Assembly 1-16 September 1975, Round up and Resolutions**, New York, 1975. (mimo).

....., **Multinational Corporations in World Development**, New York, 1973.

U.S. Government Printing Office, **Statistical Abstract of the United States**, 100 th Edition, 1980.

....., **International Statistical Year 1975**, DSTI/SPR/79.5, Paris, 1975.

....., **Soviet Economy in a New Perspective**, 1976.

VAITSOS, Constantine, **Regional Integration Cum/Versus Corporate Integration**, Report prepared for UN Centre on Transnational Corporations, First Draft, 1978, (mimo).

....., **Money as a Negotiable Input in International Business Activities**, Yale University, 1978, (mimo).

VERNON, Raymond, «International Investment and International Trade in the Product Cycle», **Economics of Technological Change** içinde,

WALLERSTEIN, I., **The Modern World System, Capitalist Agriculture and The Origins of Euopean-World Economy in he Sixteetnh Century**, Academic Press 1974.

WEBER, Max, **General Economic History**, The Pree Press Glencoe, 1950.

WELLS, H. G., Kısa Dünya Tarihi (Çev. Z. İshan), Varlık Yayınevi, 1962.

WHITE, Lynn Jr., **Medieval Technology and Social Change**, Oxford U, P. 1970.

WHITEHEAD, A. N., **Science and the Modern World**, (1925), Mentor, 1963.

WOODRUFF, William, **Impact of Western Man**, Papermac, 1966.

KONU VE ÖZEL ADLAR DİZİNİ

Amerika Birleşik Devletleri: Amerikan Sistemi, 124-136; A+G Sistemi ve harcamaları, 147-195; çelik üretimi, 132; Esir ticareti, 50; (İng.) kolonisi, 32, İç Savaş, 64; teknolojisi, 129.

Akademiler ve Bilim Cemiyetleri: Accademia dei Lincei, 24; Accademia del Çimento, 24; Academie Royale des Sciences, 24; The Royal Society of London, 24; Sovyet Bilimler Akademisi, 200.

Alet: 2, 3, 5, 7, 16, 35, 37.

Almanya: A+G, 135, 177; çelik üretimi 132; eğitim sistemi, 130; endüstrileşme, 131, 136; net sermaye oluşumu, 131; teknoloji üretimi, 135; tekstil (götürücülük), 135.

Altın: 10, 21.

Araştırma ve Geliştirme (A+G): araştırmaya-dayalı (yoğun sektörler, 147-168; bilime-dayalı faaliyetler (araştırma türleri), 169-171; birimleri, 135, 147; dünya verileri, 184; finansmanı, 171-183; dolaylı faaliyetler, 171; (deneysel) geliştirme, 17, 169; güdümlü temel araştırmalar, 183; harcamaları, 147-195; Kâr-amacı olmayan özel sektör, 183; personeli, 168; sektörleri, 171-183; sistemi, 183; tanımları, türleri, 171; temel araştırma, 169, 174, 77, 178; uygulamalı araştırma, 169.

Arkwright: R., 71.

Artık: (residual), 206

Artık-ürün: 6, 12.

Astronomi: 13 17.

At: 8, 9, 18; nalı (hipposandales), 18.

Ateş: (icadı), 6

Avcılık: 4, 6, 7.

Avustralya: 21; yerlileri, 5.

Bakır: 10; çağı 10.

Balistik: 26-27.

Bacon, F., 23, 199; «New Atlantis», 199.

Beighton, H.,: 54; emniyet süpabı, 54.

Bernal, ', D.,: 7, 12, 192, 201

Bilim: Antik, 6, 14, 17; büyük (mega science), 196, 175; devrimi, 24-29, 59; Bilimsel ve teknolojik devrim, 216-18; politikası, 196-218; tarihi (bilim politikası), 175; bilimsel yaklaşım, 6; Yunan-Roma, 17.

Blauenstein: 43, 47.

Bronz (tunç): 10; uygarlığı, 14; devletleri, 15; talebi, 12.

Büyük yapılar: 12, 13.

Cartwright, E.,: 30.

Cenova: 20.

(El) Cezari: 19.

Coğrafya: 13, 17; dünya, 5; keşifler, 20, 40; Oriyent trafiği 40.

Colt, S.,: (Albay), 126, 127, 18; Cort, H., 54

Crompton, S.,: 72; katırı (mule), 72.

Çin: 218; yolları, 40; Han imparatorluğu; 17.

Çitleme Hareketleri: birinci, 63, 84; ikinci, 83, 84, 85; genel çitleme yasaları, 85; özel çitleme yasaları, 85.

Çömlekçilik: (seramik), 10, 11.

Darby, A.,: 43, 44;

Darwin, C.,: (doğal ayıklama), ı

Değerlenme: (Valorization) süreci, 107.

Değirmen: su, 18; yel, 18.

Değiştirilebilir parça: (lar), 124.

Demir: 10, 16; balta, 16; devletleri, 15; devrimi, 44; ergitme, 16; pulluk 19; talebi, 27, 45; teknolojisi, 41, 53, 54, 132; üretimi, 27, 41, 52, 54, 97, 132.

Demiryolları: 98.

Denizcilik: Akdeniz, 17; Donanma, 27; İlkel, 17; kürek, 9; nehir, 9; ticareti, 26; savaşları, 26; yelken, 9.

Dil: 3, 5; farklı sesler, 3.

Din: 8, 13; faaliyet, 14; hurafe, 13.

Dud Dudley: 43.

Ekmek: (yapımı), 10, 14.

Eksternalistler: 24.

Elektronik: 138; sermaye malları 140, 142; tüketim malları, 141.

Elektrik-elektronik sektörü: 138, 146, 159.

Enerji: (güç), 138, 139; buhar, 73, 95, 96; doğal, 61; ilkel, 18, 73; insan 73; su, 72, 96.

Endüstri (sanayi): aile (domestic), 38, 64, 67, 71; devrimi, 20, 28, 39, 122; ev (cottoge), 38; götürücülük (putting out), 71; kapitalizm, 28.

Entellektüel: (faaliyet), 8; (ilk birikim), 3, 5.

Enternalistler: 24.

Esir ticareti: 50; yeni köle sistemi, 64.

Fabrika: 46, 73, 61; büyük imalathaneler, 68; Cromford, 73; Derwent, 69, 73; sistemi, 39, 55, 63, 123, 126.

Feodalizm: 9; tarım, 19; beyler, 63.

Fermantasyon: (bira), 8; (şarapçılık), 19.

Fırın: çömlek, 10; ekmek, 10, 11; kok, 53; körüklü, 11, reverberator, 54.

Fiyat devrimi: 22.

Fizik: 28; fiziko-kimya, 121; fizikomekanik bilimler, 118-120.

Fransa: 132; A+G, 177, 190.

Galilei, G.,: 45, 192.

Gerçekleşme: (realization) süreci, 107.

(Von) Guericke: 45.

Gümüş: 10, 22.

Halocene: 7.

Hargreaves, J.,: 71.

Hayvanlar: 9.

Hindistan: 21; yolu, 40.

İcat: emek-sakıngan, 33; organik-ananim, 4, 15; önemli, 15; stratejik 16.

İkili: (dual) ekonomi, 70.

İmalathane: 29, 70; büyük, 29; küçük 29, eski fabrika sistemi, 68; devlet fabrikaları, 68; fabrika-imalathane, 6; ortak işyeri (collective workshop), 38.

İngiltere: A+G harcamaları, 183, 177, 190; buhar makinası kapasitesi, 96; çitleme hareketleri, 63 83-85; dış yatırım, 116; donanma, 27; enerji, 95, 96; fiyat artışları 42; İhracat, 51, 64, 99, 100; ithalat 51, 64, net sermaye oluşumu, 131; Navigation Act (1651), 27; nüfus, 31; pamuklu fiyatları, 90, 101; patentler, 52; sermaye birikimi, 77-81, 116, 131; tahıl fiyatları, 83, tarım, 30, 82; tarım işçisi, 50; toprak mülkiyeti, 84; toprak kirası, 83; tekstil sektörü, 91, 102; ücretler, 90, 101; üniversite sistemi, 130; yünlü, 62.

İnkalar: 3.

İnsan: 1. Anthropoid şebekler, 1; beyni, 2, 4, 6; Cromagnon, 1; dişleri 2; gens, 8; homo erectus, 1, 5, 8; Hominid, 1; homo sapiens (sapiens), 1, 6, 7; java insanı, 1; kafası, 2; Neanderthal, 1; ölü (gömmek), 6; ses çıkarma, 3; üreme, 2.

İsveç: 44, 54; çelik üretimi, 132.

İş: bölümü, 29, 32; doğal, 7, 8.

İşgücü: araştırıcı, 69; 23; kalifiye, 23; makina ile ikame, 103; sistemi, 22; vasıfsız, 61.

Japonya: 135, 230; A+G harcamaları, 231, 235; teknoloji transferi, 230.

Jevons, S.,: 119, 137.

Kalay: 10, 16.

Kapitalizm: (kapitalist): endüstri, 70, 80, 85; tarım, 84, 86; ticaret, 20.

Karasaban: 8.

Keşifler: 20.

Kimya: 13; bio-kimya, 121; fiziko-kimya, 121.

Kölelik: 9, 14.

Kömür: fırını, 53; galerisi, 48, kok, 43, 44; odun kömürü, 12, 16, 42; üretim, 97.

Köy: 7, 8.

Kritik: mal, 44; sektör, 12.

Kültür: maddi, 4, 5; yontma taş, 4, 5.

Kütle üretimi: 61; (ilk), 10.

Lee, W.,: (çorap makinası), 66.

Lombe, J.,: 68 (Derwent ve İpekli)

Lonca: 23, 66.

Luddites: 93, 67.

Lunar Society: 59.

Maden-metalürji: 10, 27, 45, 121.

Makina: 35, 77, 89, 90, 104, 105, 138, 145, 146; atmosferik, 54; buhar, 33, 45, 46, 97, 139; dikiş, 126; düzeyi (makinalaşma), 96; ihracatı, 134; insan-makina sistemi, 47; iyileşmeler, 88; makina ile ikamesi, 103; Newcomen, 47, 54, 55, 56; Savery, 45, 47, 56; üretimi, 134; watt, 55, 56.

Makyevelizm: 21.

Manüfaktür: 34, 39, 53, 68, 123.

Maoizm: 216.

Marco Polo: 19.

Marjinal: kesim, 64; okul, 119.

Marx, K.,: 30, 34, 37, 67, 94, 95-118, Marxist düşünce, 200, 216, 218, Marx-Engels, 12, 200.

Matematik: 13; aritmetik, 13; kalkülüs, 28, trigonometri, 28, 117; uygulamalı matematik, 120.

Merkantilizm: 21, 23.

Morland, S.,: 46.

Mühendis: (lik), 60, 117.

Müteşebbis-mucit: 33; Boulton-Watt ortaklığı, 33, 57, 92, 95.

Napolyon Savaşları: 82, 86, 90; (kıta ablukası), 83.

Nasmyth, J.,: 103.

Neolithic devrim: 7, 8, üst, 11.

Newcomen, T.,: 47, 54, 55, 56.

Newton, I.,: 24-25, 59.

N. S. F. (National Science Foundation): 202.

Ormanların azalması: 16, 41, 42.

Osmanlı (Türk): 20, 21, 65.

Otomasyon: 121; CAD, CAM, 143, 145.

Papin, D.,: 45, 59.

Pascal, B.,: 45.

Pleistocene: 6.

Potter, H.,: 48, 50, 51.

Pozitivizm: 222.

Pulluk: (demir), 19.

Reformasyon: (yeni teoloji), 21.

Ricardo, D.,: 77-94, 107, 108, 237.

Roma-yunan: 17.

Rönesans: 17, 19.

Sanat: 6; ilkel yazısı, 8 ve resim.

SaveryT.,: 45, 54, 56.

Say'ın Yasası: 50.

Schumpeter, J. A.,: 57, 91, 137.

Sermaye: birikimi, 14, 77-81; bağlı, 187; değişken, 106; döner, 81, 107; organik kompozisyonu, 108; sabit, 81, 106, 88.

Sibernetik: 140.

Singer, I.,: (dikiş makinası), 126.

Siyah Karayipler: (The Black Indies), 43 (kömür)

Smith, A.,: 28, 29-76, 107.

Sosyalist planlama: 114.

Sovyetler Sosyalist Cumhuriyetler Birliği: 135, 233, A+G harcaması, 185, 188, 189; Bilimler Akademisi, 200.

Sturtevant, S.,: 43.

Sümer: 9.

Şehir: 7, 9; ekonomisi, 7; (ilk) devletler, 8.

Tahıl: (hububat), 8; fiyatları, 92; stoklaması, 9, yasaları, 86, 87; yasası tartışması, 93.

Tarım: devrimi, 29, 30, 86, (ilk), 8; erken orta çağlar, 19; gıda devrimi, 6; kapitalist, 92; niteliği, 29; rotasyon (nadas), 19; toprak mülkiyeti, 184

Tartaglia, N. F.,: 192.

Taylorizm: 127.

Tekerlek: 9, prensibi, 9, 11.

Teknik: birikim, 15, düzey, 40; durgunluk, 15; ilerleme, 4, 91; kritik, 9; patlama süreci, 15; tarım, 14.

Teknoloji: ara, 213; 39; bilim ilişkisi, 14, 57, 58; boşluk, (yenilik boşluğu), 53, 205, 208; dengesizlik, 75, 62; destek, 74; emek-sakıngan, 33, emek yoğun, 212; işsizlik, 50, 67, küçük-ölçekli, 214; mekanizasyon, 64; modern teknoloji devrimi, 59; politikası, 210; sistemi, 217; transferi, 4, 50, 68, 135, 215, 230, 235, 236; üretimi, 130, 135, 217.

Tekstil: 60-75, 115.

Tıp: 13.

Topçuluk: 27, 41.

Toricelli: 45.

Türkiye: 219-237, A+G haraamaları, 219, 225-28; bilim politikası, 219-237, Birinci Plan, 219, 221; Dördüncü Plan, 237; Tarım, 237, teknoloji transferi, 228-37 Yabancı Sermayeyi Teşvik Kanunu, 228-229, TÜBİTAK (Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu), 222-24.

Ücret: (ler), 90; ücretli emek, 71; malları, 85, reel (İngiltere), 101; asgari yaşam düzeyi, 93,

Üretim: araştırmaya-dayalı, 147, bilime-dayalı, 60, 117, 118, 169, araçları, 32, Basit Yeniden Üretim (BYÜ), 109, 110; Genişletilmiş yeniden üretim (GYÜ), 110; malları fiyatları, 92, araçları departmanı (Dept. I), 106-115, teknolojik üretim biçimi, 217.

Venedik: 20, 65.

Vinci, Leonardo da: 191.

Vivaldo Ugalinde de: 21.

Watt, J.,: 33, 54, 55, 56, 59, 92, 125.

Wilkonson, J.,: 56.

Wyatt and Paul: 71, 72.

Yabancılaşma: 14.

Yamyamlık: 5.

Yeni Uluslararası Ekonomik Düzen: (YUED), 215, 216.

Yontma Taş Kültürü: (Palaeolithic), 4, 5 ,6, 7, 9.

Yüksek öğrenim: 130; araştırma ilişkisi 130,

Zanaat: (el), 35.

DÜZELTME

- Sayfa 148, TABLO VI. 2 de Chrysler'in A+G Harcamaları 335 yerine 280 milyon $ okunacak.

- Sayfa 162, TABLO IV. 6 da 1977 yılı için

	Ortalama	Firma Sayısı	
Elektronik	7.57	39	
Komp. (ofis)	28.81	11	
Semi Kondük.	32.38	10	olacak.

- TABLO VI. 10 paftasındaki: İtalya'nın Yüksek Öğrenim A+G Personeli 366711 yerine 36671; Japonya'nın Toplam A+G Personeli 56621 yerine 566219 okunacak.

Kapak Düzeni: Hayri KAYAMAN

ONGUN KARDEŞLER MATBAACILIK SANAYİİ
TEL : 30 12 25 — 30 12 26 — ANKARA

250 L