

TEKNOLOJİ VE ÇEVRE

Prof. Dr. Enver ÖZKALP

1. GİRİŞ

Son yıllarda gittikçe artan önemde tartışılan bir konu teknolojinin çevre üzerindeki etkileri, ekoloji ve çevre ilişkisidir. Burada teknolojinin çevre üzerinde yarattığı olumlu ve olumsuz etkilere değinecek, bilim ile toplum arasındaki etkileşimi anlatacağız. Böylece son yıllarda geliştirilen, kitle iletişim, bilgisayar, genetik mühendisliği ve bio-tıp üzerindeki gelişmelerin topluma nasıl yansıdığını görmeye çalışacağız.

İnsanoğlu toplu halde yaşayıp bir kültür oluşturmaya başlarken önce hayvanı evcilleştirmiş ve onu kendine yardımcı alet olarak kullanmıştır. Ancak, insanın hayvan gücünden istifade etmesi hayvan nesline veya diğer türlere ve doğaya zarar verecek biçimde olmamıştır. İnsanlar daha sonra buldukları birçok ileri teknoloji ile çalışmaya başladıktan sonra, dünyanın hem doğal yapısını hem de sosyal yapısını etkilemeye başlamış ve onu hızla değiştirmişlerdir. Bu değişim süreci başlangıçta olumlu olmuşsa da daha sonraları aşırı sömürü ve üretim dünyanın doğal dengesini tehdit eder bir görünüme bürünmüştür.

Nesiller boyu insanların kullanmış oldukları bazı kültür araçları örneğin, bıçak, tekerlek, pulluk, barut, sulama kanalları, rüzgar değirmenleri, barajlar, pusula, saat, matbaa, buharlı makina,

aşı, televizyon, nükleer reaktörler dramatik bir biçimde sosyal ve doğal çevremizi değiştirmişlerdir. Bütün bu araçlar ve gereçler bilimsel gelişmeler sonucu ortaya çıkan teknolojinin birer örnekleridir. Modern toplumlar geliştirmiş oldukları bilgi düzeylerini farklı biçimlerde kullanarak insanlara sunmaktadırlar. Diğer bir deyimle bilimsel bilgiyi kullanarak teknoloji üretmekte ve bunları topluma sunarak onu etkilemekte, toplumsal değişimi hızlandırmaktadırlar. Uçaklar, antibiyotikler, bilgisayarlar, montaj hatları, telekomünikasyon sistemleri, sentetik kumaşlar, gökdelenler böyle bir gelişim ile ortaya çıkmakta insanları ve doğayı etkilemektedirler.

Son yıllarda Amerika'da ortaya atılan bir slogan bütün gelişmiş ve gelişmekte olan toplumlarda büyük yankılar uyandırmaktadır. Bu slogan: «Teknoloji dünyaya hakim olmaktadır, ya onunla yarış edin, onunla birlikte yaşamayı öğrenin yoksa çok gerilerde kalırsınız» demektedir. Slogan, dikkat edileceği gibi önemli şeyler ifade etmektedir. Buna göre, teknolojik ve sosyal değişimler birbirleriyle yakinen ilişkilidir, özellikle modern toplumlarda hızlı teknolojik değişimler, hızlı toplumsal değişimlerle elele, birlikte giderler demektedir. Slogan ayrıca teknolojik ilerlemelerin arzulanan şeyler olduğunu ima ederek, gelişmiş toplumlarda teknolojik gelişmelerin insanları da geliştirdiğini söylemektedir. Ancak, şunu da unutmamak gerekir ki gerçekten bu teknoloji yarışı olumlu değişimler yaratırken, bir yandan da birçok soruna neden olmakta ve dünyayı olumsuz biçimlerde etkilemektedir. İşte bu yanzınızda bu olumsuzluklara değinmeye çalışacağız.

2. BİLİM VE TOPLUM

Günlük dilde bilim ve teknoloji birbirinin yerine kullanılan, eş anlamlı sözcükler olarak görülür. Fakat ikisi yakinen ilişkili olmakla birlikte aynı şey değildirler. Bilim bilginin akılcı ve sistematik bir biçimde elde edildiği, birtakım süreçleri içerir. Yani bilimsel bilgi birtakım aşamalardan geçerek elde edilen bir sonuçtur. Diğer bir deyişle de bilim dünyadaki olayların niçinlerini bulmak amacıyla bilgi elde etme ve biriktirme yoludur. Teknoloji ise elde edilen bilginin (ister bilimsel olsun ister olmasın) günlük yaşamda kullanılması veya uygulanmasıdır. Bu nedenle teknoloji, bilimden çok daha eskidir. En basit toplumlar da bile teknolojilerini şekillendiren bir bilgi yapısı vardır. Örneğin, ateş yakmak, balıkçılık için sandal yapmak, ok ve yay kullanmak gibi. Bu bilgi

bilimsel değildir, yani bilimsel metodlarla değil, sınama yanılma yoluyla elde edilmiştir. Örneğin, mağarada yaşayan insanlar ateşi biliyorlar ve kullanıyorlardı. Ancak, bunun prensiplerini, neden bazı materyallerin yanıp bazılarının yanmadığını bilimsel olarak açıklayamıyorlardı. Ama bu tür bir bilgi yapısıyla da olsa bir teknoloji kullanıyorlardı.

Bilim ise teknolojiden farklı olarak yakın zamanlarda ortaya çıktı ve gelişti. Çünkü, bilimsel bilgiye ulaşmak, birtakım prensiplere, süreçlere bağlı bir gelişmedir. Her bilgi bilimsel değildir. İnsanlar tarih boyunca doğa ile ilgili olayları bilimsel bilgiden yoksun oldukları için, inançlar, sihir veya kehanetle açıklamışlardır. Halbuki günümüzde bilimsel bilgi bir zorunluluktur. Gelişmiş teknolojilere ulaşmak ancak birtakım prensip ve prosedürlerden geçerek mümkündür. Ancak, bilimsel bir biçimde ispatlanmış bilgi yeni teknolojilerin doğmasına hizmet eder. Yeni, yeni bilgilerin bulunması ise yeni gelişmelerin ve yeni teknolojilerin ortaya çıkmasını hızlandırır. Bu nedenle günümüzde bilim endüstriyel toplumlarda bir kurum olarak görülmektedir. Bu kurum teknolojik keşiflere temel hazırlar ve hızlandırıcı bir rol oynar. Şimdi bu bilimsel gelişmelerin tarihçesine bir göz atalım.

2.1. Bilimin Ortaya Çıkışı

Eski çağlarda çok az insan örneğin, Araplarda, Eski Yunanlılarda ve Mayalarda bilimsel bilgi ile uğraşmış, matematik ve astronomi üzerinde çalışmalar yapmışlardır. Bu toplumlar çok az sayıda konu üzerinde çalışmış, bilim ve teknolojiyi birleştirmede çok büyük bir çaba gösterememişlerdir.

Eski Yunanlılar gelişmiş bir bilgi yapısına sahip olmalarına rağmen bunu teknolojiye aktaramamışlardır. Eğer yapabilselerdi modernleşme süreci daha o çağlardan başlayabilirdi. Bunun nedeni eski Yunan toplumunun toplumsal yapısı ve değerlerinde yatıyordu. Yunanlılar bilimi felsefenin bir parçası olarak görmekte, kendi felsefi amaçları için bilimi araştırmaktaydılar. Yani o toplumda yaşayan köleler, zencatkârlar, bakırcılar ve maden işleyiciler için böyle bir bilgiye ihtiyaç yoktu.

Eski Romalılar ise ellerinde Yunanlılardan kalma bilimsel bilgi olmasına karşılık bunu kullanmadılar. Roma İmparatorluğunun çöküşünden sonra Batıda bilim 1000 seneye yakın bir gelişme gös-

termedi. Bunun da en büyük nedeni orta çağdaki kilisenin baskıcı, bilimi kabul etmeyen tutumuydu.

Bilim Avrupa'da öğrenmenin yeniden doğuşuyla 16. ve 17. yüzyıllarda başladı. Ancak İngiltere'de bile belirgin bilimsel bir rol sözkonusu değildi. Çünkü, burada bile bilim bir hobi olarak görülüyor, centilmenlerin bir boş zaman faaliyeti olarak bakılıyordu. Bu ülkede bir avuç dolusu bilim adamı önemli keşiflerde bulundu. İlgilendikleri konular o çağda İngiltere'nin içinde bulunduğu sosyal ve ekonomik sorunlarla ilgiliydi. Yaptıkları bilimsel çalışmalar, savaş, denizcilik ve endüstri alanlarındaydı (1).

Daha sonraları 19. asrın sonunda Alexander Graham Bell ve Thomas Edison ellerindeki mevcut bilgi birikimini kullanarak yeni bir teknoloji ürettiler. Bu telefon ve elektriğin kullanımıydı. Hatta daha sonraları 20. asrın dönemecinde bile bilim ve bilimle uğraşmak saygın bir boş zaman faaliyeti olarak nitelendirilmekteydi.

2.2. Bilimin Kurumsallaşması

İçinde bulunduğumuz asırda bilim ile teknoloji arasındaki ilişkiler en açık bir biçimde tartışılmış ve ortaya konmuştur. Çağımızda bilim gelişmiş, büyük örgütleri, politikayı ve parayı gerektirir bir hale gelmiştir. Bütün endüstriyel toplumlarda, özellikle de endüstri sonrası toplum olma niteliğine dönüşen Amerika'da bilim merkezi ve çok saygın bir kurum haline gelmiştir. Bilimin bu ülkede üstlendiği rol çok büyük bir önem kazanmıştır. Günümüzde bu ülkede üçbinden fazla bilim adamı tam zamanlı olarak çeşitli üniversite ve kuruluşlarda çalışmaktadır. Bilim adamları çağımızda artık tek başlarına özel laboratuvarlarında değil, büyük bir kısmı resmi örgütlerde, özel şirketlerin araştırma bölümlerinde ve eğitim kurumlarında çalışmaktadırlar. Endüstri ve hükümetlerde çalışan bilim adamları çalıştıkları kurumun amaçlarına hizmet ederken, hem kendi hem de örgütün amaçlarını bağdaştırmakla görevli olarak çalışmaktadırlar. Özellikle Amerika'da yapılan çalışmalar ticari ve askeri alanlarda yoğunlaşmaktadır (2).

Bugün gelişmiş ülkeler büyük ölçüde bilimi ve bilim adamlarını pekiştirmektedirler. Çünkü, onlardan beklentileri çok faz-

(1) Robert K. Merton, **Science, Technology and Society in 17th. Century England**. First Published in 1938, New York; Howard Fertig, 1970.

(2) David Dickson, **The New Politics of Science**, New York; Pantheon, 1984.

ladır. Birçok kuruluş özellikle uygulamalı bilim dallarında yapılan araştırmalara destek vermekte, temel araştırmalara (basicresearch) ise daha az fon ayırmaktadırlar. Bilindiği gibi uygulamalı bilim dallarındaki araştırmalar bilimin pratikte uygulanması üzerinde yoğunlaşırken, temel araştırmalar yeni bilgilerin ortaya çıkmasına yöneliktir. Örneğin, AIDS hastalığının tedavisine mi yoksa «Yıldız Savaşları» projesine mi ağırlık verelim tartışması bilim adamlarından ziyade politik bir süreç sonunda ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle hem bilimsel hem de sosyal birtakım sorunlara neden olmaktadır (3).

3. BİLİMİN NORMLARI

Fonksiyonalist kuramın önemli temsilcilerinden olan Robert Merton, bilimsel toplumların bilimsel araştırmalarla ilgili olarak dört önemli normu paylaştıklarını öne sürer (4). Bunlar;

- a- Evrensellik (Universalism)
- b- Toplumculuk (Communalism)
- c- Diğerkamlık (Altruism)
- d- Organik bir şüphecilik

şimdi bunları kısaca açıklayalım.

a- Evrensellik isminden de anlaşıldığı gibi bilimin ve bulgularının milletlerarası olduğunu vurgular. Bilim adamının bireysel özelliklerinin örneğin ırkının, sınıfının, dininin, milliyetinin önemsizliğini ileri sürer. Bilimsel bulgular sadece bilimsellik ölçüleriyle değerlendirilir. Kimin bulduğu önemli değerdir.

b- Toplumculuk normu, bilimin bütün bilim toplumunda uygulanabilirliğini öne sürer. Diğer bir deyimle herkesin kullanımına açıktır. Bilim geçmişteki bilimsel keşiflerin ortak bir mirasıdır. Bu nedenle bireyler bilimsel sonuçlar konusunda hak iddia edemezler. Dünyada çok az bilim adamının buluşu kendi isimleriyle anılır (Örneğin Halley kuyruklu yıldızı, Einstein'ın izafiyet kuramı gibi). Bunun dışında keşifler ortak bir kullanım alanına sahiptir-

(3) Ian Robertson, **Sociology**, Third Edi., Worth Publishers, 1987, s. 594.
(4) Robert K. Merton, "Science and Technology in a Democratic Order", **Journal of Legal and Political Science**, Vol. I, 1942, s. 115-126.

ler. Ancak bunun karşısı olarak teknoloji ise, özel veya kamu varlığı olarak patent alınarak kullanılabilir.

c- Diğerkamlık, bilim adamının temel özelliklerinden biridir. Yani bilim adamı araştırdığı şeyi kendisine fayda için değil, başkalarını düşünerek, sonuçlarından başkaları da istifade etsin diye yapar. Elbette her araştırmacı bulgularının meşru bir biçimde bilim tarafından kabul edilmesini ve ödüllendirilmesini ister. Ancak, amaç sadece bireysellik değildir, önemli olan bilimde kaydedilen gelişmelerdir. Buna karşın diğer mesleklerde, örneğin politikada politikacı bazı gerçekleri kendi amacı doğrultusunda değiştirebilir. Ancak, bilimde böyle bir şeye asla müsaade edilmez ve tolere edilmez.

d- Bilim adamının şüpheciliği onun önemli bir özelliğidir. Bilim adamı sonuçlar eline kesin ulaşıncaya kadar, doğruluğu ispatlanana kadar şüpheciliğini sürdürür. Hiçbir kuram ister yeni, ister eski olsun, ister devrim yaratsın, eleştirilmeden kabul edilmez. Bilimde gizli olan, dogma olarak kabul edilen, araştırılmayacak hiçbir alan yoktur.

Ancak, Merton bu normların da diğer normlar gibi çığnenebileceğini öne sürmektedir (5). Diğer bilim adamları da, bu normların günümüzde rahatlıkla ihlal edildiğini savunmaktadırlar (6). Örneğin, meşhur olan bilim adamları, olmayanlara kıyasla daha çabuk kabul görmekte ve izleyici toplamaktadırlar. Benzer bir biçimde bilim adamları bilimin toplumsallığını da ihlal etmektedirler. Çünkü, yaptıkları araştırmaları ve sonuçları başkaları çalar düşünceyle gizlemektedirler. Yani başkaları meşhur olmasın, ben kredimi koruyayım düşünceyle hareket etmektedirler. Örneğin, 1980'lerde Fransız ve Amerikalı iki bilim adamı AIDS konusunda yaptıkları araştırmaları gizlemişler, hatta AIDS virüsünü kimin ilk önce bulduğu konusunda mahkemelik olmuşlardır. (Daha sonra aralarındaki anlaşmazlık giderilmiş ve ikiside sonuçtan paylarını almışlardır.)

(5) Robert K. Merton, **Sociology of Science: Theoretical and Empirical Investigations**, Norman W. Stoner (ed), University of Chicago Press, 1973.

(6) Alexander Kohn, **False Prophets**, New York; Basil Blackwell, 1986 ve William Broad, Nicholas Wade, **Betrayers of Truth**, New York; Simon and Schuster, 1983.

Sıklıkla çığneden bir norm ise bilim adamının diğerkamlığı veya alturismidir. Bilim adamı da araştırmalarında açgözlü, kıskaç, hatta hilekâr olabilmektedir. Yani bulgularını değiştirmekte, bulmadığı şeyleri sahte veriler ileri sürerek ispatlayabilmektedir. Nitekim, 1970'lerde Harward tıp araştırmacılarından birinin sahte sonuçları 100 makalesinde kullandığı ispatlanmıştır. Bu kişinin asistanlarından birinin tesadüf olarak çöp sepetini karıştırması sonucu bulduğu sahte sonuçlar uzun zaman bilim adamlarını meşgul etmiştir (7).

Bilim adamının şüpheciliği en çok ihlal edilen dördüncü normdur. Tıpkı diğer insanlar gibi bilim adamlarının da önyargıları ve özel değerleri bulunduğu gibi bazı kuramlara ve çalışmalara daha fazla önem verip benimseyebilirler. Bu nedenle şüpheciliklerinden vazgeçebilirler.

Ancak bu normların arasına ihlal edilmesi, bunların uyulmadığı anlamına gelmez. Bu normlar yine de bilim adamlarının bilimsel ve ahlâki standartlarını belirlemede, yeni keşiflerin ve bilgilerin birikiminde, teknolojilerin ortaya çıkmasında önemli bir rol oynarlar.

4. TEKNOLOJİ VE DEĐİŐME

Endüstri devriminden beri insanoğlu, bilimsel ve teknolojiye olan keşifleri onu mutluluğa götüreren bir yol olarak görmüştür. Ancak, II. Dünya Savaşı sırasında Hiroşima ve Nagazaki'ye atılan bombalar bu görüşü değiştirmiş ve ileri teknolojinin fayda yanında birçok zararları da olduğunun bilincine varmıştır. Bu zamandan beri teknolojinin toplum içindeki prestiji sarsılmaya başlamış ve insanlar her yeni teknolojinin getirdiği fayda yanında ne götürdüğünü de düşünmeye başlamışlardır. Zaten bu düşünceler ileride değineceğimiz ekoloji kavramının doğup gelişmesinde önemli bir rol oynamıştır.

4.1. Teknoloji ve Sorunları

Modern teknoloji sorunsaldır, çünkü, toplumsal değişmede önemli bir faktördür. Toplumlardaki inançlara göre büyük çaplı

(7) Kevin Mc Kean, "A Scandal in the Laboratory", **Discover**, November, 1981, s. 18-23.

teknolojik değişmeler toplumsal sorunlara çözüm getirirler. Ancak, çoğunlukla da sorunlara çözüm getirmekte aciz kalabilirler. Ya da bir çeşit sorunları çözerken, bir başkasını yaratabilirler. Bu durumu ünlü yazar Alvin Weinberg teknolojik bağlılık (technological fix) kavramıyla açıklamaktadır. Buna göre her teknoloji kendinden önceki teknolojinin yarattığı sorunları çözümler. Bu ise karmaşık bir döngüyü oluşturur. Çünkü, her yeni teknoloji daha önceki karmaşık teknolojinin sorunlarını biraz daha karmaşık yeni bir teknolojiyle çözümleneceği için her süreç bizleri sorunun esas kaynağından ve çözümünden uzaklaştırmış olur (8). Örneğin, doğum kontrol hapları ortaya çıktığında aile planlaması için uygun bir teknolojiydi. Ancak, bu teknoloji cinsel serbestliği artırdı. Evlilik dışı cinsel ilişkiler hızla arttı. Birçok bekar insan özellikle Amerika'da bu hapları kullanmadıkları için evlilik dışı doğan çocukların sayısında büyük bir artış oldu. Bunun sonucunda toplumda düşük ve bebek aldırma olayları hızla arttı. Bir başka sonuç ise genç yaşta anne olma veya babasız çocuk yetiştirme sorunu oldu. Buna karşın uygulanan yeni teknoloji ise düşük tabletleri oldu. Bu tabletler hamileliğin başlangıcında alındığında erken düşüklere neden olup, doğumları engelliyordu. Böylece her yeni teknoloji eski sorunu ortadan kaldırmayıp, yeni sorunlar ortaya çıkararak sorunu çözümlenmeye çalışmaktadır.

Teknolojik keşifler aynı zamanda ekonomik bozukluklara da neden olmaktadır. Çünkü, yeni uygulanan teknikler, eski üretim biçimlerini, süreçlerini hatta insanları ortadan kaldırmaktadır. Bunun en güzel örneğini otomasyon teknolojisinde ve robotların kullanımında görüyoruz. Çağımızda insanların yaptıkları birçok iş artık makinalar, bilgisayarlar tarafından yapılmaktadır. Çünkü, insanın neden olduğu birçok sorun, makinaların biyolojik yetenekleri olmaması nedeniyle ortadan kalkmaktadır (Yemek, içmek, uyumak, para kazanmak gibi). Dünya endüstriyel toplumdan, endüstri sonrası toplum haline gelirken, birtakım işleri ve yetenekleri yocketmektedir. Ancak, bu yer değiştirme ile birlikte yeni teknolojiler yeni meslekler de üretilmektedir. Ancak, elden çıkarılan insan sayısına kıyasla bu çok küçük bir tazminat veya tesellidir.

Teknolojiye aşırı güvencenin önemli bir sonucu ise her yıl meydana gelen kaza ve felaketlerdir. Örneğin, batmaz olarak nite-

(8) Alvin, M. Weinberg, "Can Technology Replace Social Engineering?" *University of Chicago Magazine*, Vol. 59, Ekim, 1966, s. 6-10.

lenen Titanik'in ilk seferinde batması, ünlü balon Hindenburg'un yanması, çeşitli uçak kazalarında meydana gelen ölümler, Hindistan'da zehirli bir gaz kaçağının yol açtığı ölüm ve felaket, Amerika'da Three Mile adasında ve Rusya Federasyonunda Çernobil'de meydana gelen nükleer kazalar, uzay aracı Challenger'in düşmesi gibi. Her olayda çeşitli mühendislik, dizayn ve insan organizasyonu hataları sistemin bozulmasına ve sonuçta felaketlere yol açmıştır (9).

Diğer bir tartışılan konu da teknolojik keşiflerin amacına ilişkindir. Çevremiz bizi saran süpersonik jet uçaklarından, bilgisayarla kumanda edilebilen süper konforlu otomobillere kadar teknoloji harikalarıyla doludur. Acaba bu teknolojik gelişmeler bizleri daha mutlu etmekte midir? Yani insanoğlu, eski model bir otomobili kullanmaktansa, yeni model bir aracı kullanmayı neden tercih etmektedir? Yeni modern araç insanları daha fazla mı tatmin ediyor? Yani çocuklarımız bizim kullandığımızdan daha modern araçlar kullandıkları zaman daha mı mutlu olacaklardır? Buna cevap vermek çok zordur. Çünkü, bireylerin hemen hemen çoğunun teknolojinin hızına yetişerek her yeni şeyi alabilmeleri veya kullanabilmeleri hem ekonomik hem de zaman açısından çok zordur. Çünkü bireyler henüz bir teknoloji harikasına alışmaya çalışırken, kendi elde ettikleri teknoloji bir veya birkaç sene sonra ya ortadan kalkmakta ya da eskimektedir. Böylece insanoğlu endüstri sonrası toplumlarda devamlı birşeye yetişme, birşeye ulaşma temposuyla çalışmaktadır. Yani devamlı bir rekabet ve yeni şeyleri alabilme temposu bireyi son derece stresli ve yorgun kılmaktadır. Ancak, yaşam sadece birşeyleri satın alıp, mutlu olmak değildir. Teknolojik keşif ve icatlar aritmetik bir hızla yükselme gösterirken, bireyin bunlara yetişmesi çok zor olmaktadır. Hatta başka kültürlerde, az gelişmiş toplumların endüstrileşmiş toplumların hızlarına ve teknolojilerine yetişmesi çok güçleşmektedir. Çünkü, endüstrileşmiş toplumların hızlı bir gelişim temposu göstermelerinin nedeni çok önceden beri bilim ve teknolojiadaki temellerinin atılmış olmasındandır. Bu teknolojiye ve bilime sahip olan toplumların yeni teknolojileri keşfetmeleri daha kolaydır. Halbuki gelişmekte olan toplumlarda bu bilimsel temel yoktur. Bu nedenle de devamlı geride kalmaktadırlar.

(9) William F. Allman, "Staying Alive in the 20th Century", **Science**, Ekim, 1985, s. 31-41.

Çağımızda birçok sosyolog ve bilim adamı toplumsal değişimede teknolojinin çok önemli bir itici gücü oluşturduğunu savunmaktadır. Hatta teknolojinin toplumun yapısında, kültüründe, hatta tarihinde önemli değişiklikler yapan bir güç olduğunu ileri sürmektedirler. Buna teknolojik determinizm de denilmektedir. Buna karşın birçok sosyolog da teknolojinin tayin edici rolünden çok, toplumsal değişimede etkileyici olduğunu savunmaktadır. Bunlar teknolojik keşif ve icatların tek başına değil, diğer güçlerle birlikte etkileşerek teknolojiyi yarattığını öne sürmektedirler. Yani, tarihin, sosyal olayların, politik ve ekonomik güçlerin etkileşimi ile teknoloji oluşmaktadır. Dolayısıyla teknoloji de bir sosyal faktördür, tek başına yer almaz. Bu nedenle bir toplumdaki oluşumların neticesinde eğer teknolojiye ihtiyaç varsa ve buna insanlar kaynak ayırabiliyorlarsa ve sonuçlarına katlanmaya hazırsalar teknolojik gelişmeler olmaktadır. Bu nedenle teknolojinin gelişmesine neden olan şey başka bir gücün onu istemesi değil, yine toplumun onu istemesi ve kaynak ayırmasıdır. Örneğin, Amerika günümüzde silah sanayinin en gelişmiş olduğu ülkelerden biridir. Bunun nedeni bir teknoloji canavarının bunu istemesi değil, Amerikan Kongresinin böyle bir savunma endüstrisine ihtiyaç duyması, onu istemesi ve ona para ve kaynak ayırmasıdır. Aynı şekilde o toplumda seçime katılanların da böyle bir politikayı desteklemeleri gerekir. Bu nedenle teknolojinin kendisi tarafsızdır, ona şekil veren, nasıl kullanılacağına karar veren insandır (10).

Böylece bilim ve teknoloji topluma bağlıdır, ondan bağımsız olarak oluşamazlar. Tıpkı kültürün diğer parçaları gibi insanlar tarafından yaratılır ve kontrol edilir. Burada güçlük teknolojinin kontrolündedir. Genelde bu kontrol tesadüfidir. Çünkü teknolojinin yarattığı veya yaratabileceği negatif sonuçları tam olarak bilememekteyiz. Olumlu olarak düşünülen bir teknolojinin kestirilemeyen olumsuz sonuçları olabilmektedir. Teknoloji konusunda karar veren kimseler, genelde teknokratların yani bu konudaki uzmanların görüşlerine başvurarak belirli kararları almaktadırlar. Ancak, bu kararlarda da her zaman hata payı olabilir. Günümüzde hala daha olumsuz sonuçlar yaratabilen bir teknolojinin kararında kim ahlâki sorumluluğa sahiptir kesin belli değildir. Bu ka-

(10) Witold Rybczynski, *Taming the Tiger; The Struggle to Control Technology*, New York; Viking, 1983.

rar ya bilim adamının kendisine ya da onu destekleyen hükümete ticari veya endüstriyel organizasyona ait olabilir. Günümüzde Amerika'da önemli bir adım atılmış ve Kongre, bir teknoloji bürosu açmıştır (Office of Technology Assessment). Bu büro hangi teknolojinin ne gibi sonuçlar yaratabileceğini tayin etmekte ve lüzum gördüğü yerde bir araştırmayı veya icadı durdurabilmekte veya destekleyebilmektedir (11). Ancak böyle bir büronun gelecekte bunu nasıl kontrol edebileceği ve değiştirebileceği açık değildir. Bunu zaman tayin edecektir.

Şimdi bütün bu görüşlerden sonra teknolojinin toplumsal ve doğal çevre üzerindeki etkilerini inceleyebiliriz.

5. TEKNOLOJİ VE SOSYAL ÇEVRE ETKİLEŞİMİ

Dünyanın gelişmiş hatta süper endüstriyel toplumları olarak nitelenen ülkeleri bugün çok üstün bir teknoloji ile çalışmakta ve daha ileriye doğru hızlı adımlarla ilerlemektedirler. Bu üstün teknoloji insanlara geçmişte düşünemeyecekleri kadar kolaylıklar sağlamış hatta bazı ülkeler yıldızlara gitme çabası göstermeye başlamışlardır. Ancak, bu teknolojik icatların ve gelişmelerin, beklenmedik birtakım sosyal sonuçları da ortaya çıkmaktadır. Şimdi belirli alanlardaki gelişmelerin sosyal etkilerini görmeye çalışalım.

5.1. Kitle İletişim Araçları

Kitle iletişim araçları çeşitli biçimlerdeki medya kanalları ile geniş bir izleyici kesimine ulaşma çabasıdadır. Ancak, bu ulaşmada gönderici ve izleyici arasında bireysel bir ilişki söz konusu değildir. Bilindiği gibi iletişim araçları yazılı ve elektronik olmak üzere iki çeşittir. Kitap, gazete ve mecmua yazılı, radyo, televizyon ve video elektronik olanlardır. Bunlara genelde kitle iletişim araçları diyoruz. Çünkü hedeflediği bir tek kişi değil bütün bir toplumdur. Çağımızda gelişmiş kitle iletişim teknolojileri birçok değişime neden olmaktadır.

Bugün çok doğal olarak benimsediğimiz bu teknolojilerin uzun bir geçmişi vardır. Örneğin matbaanın bulunuşuna kadar dünya çok cahil bir durumdaydı. İnsanlar büyük bir bilmezlik içinde,

(11) Robertson, *op. cit.* s. 602.

çok yakınlarında oturan insanların bile ne şekilde yaşadıklarını anlamadan yaşamaktaydılar. İnsanlar çevrelerinde olup biteni köylerine gelen gezici din adamlarından, misafirlerden veya halk ozanlarından duymaktaydılar. Kitap basmak çok pahalı olduğundan ve çok az sayıda basılabildiğinden toplumda ancak birkaç imtiyaz sahibi bunları satın alıp okuyabilmekteydi. Ondördüncü yüzyılda çok ilkel bir teknoloji ile basılı materyallerin her sayfası ters bir biçimde tahtalara kazılıyor daha sonra üzeri mürekkeplenerek kâğıda direkt baskı ile basılıyordu. Onbeşinci asırda Alman matbaacı Johann Gutenberg çağında devrim sayılabilecek ünlü baskı makinesini geliştirdi. Bu makine o tarihteki en etkileyici teknolojik gelişim oldu. Bu makine kısa zamanda Avrupa'da yayıldı ve Onbeşinci asırda 40.000'den fazla kitap basılarak el değiştirdi. Bunun sonucunda o çağda bir patlama olarak nitelenen, ideolojik, politik, dini fikirler hızla yayılarak Protestan ahlâkının temelini oluşturdular. Bu değişimler, halkın okuyup yazmasının artmasına, cahillikten kurtulmalarına, eski düzeni yıkarak yeni bir düzenin ortaya çıkmasına ve yaygınlaşmasına yol açtı. Bu ise endüstri devrimiydi. Bundan yaklaşık 250 sene önce başlayan devrim ile yığınların eğitimi kaçınılmaz hale dönüştü ve eğitim ihtiyacı hızla artarak gelişti. Bugün de endüstri sonrası toplumlar olarak nitelenen toplumların en önemli özellikleri okuma-yazma oranlarındaki artışlarıdır.

Kitle iletişim alanındaki 20. yüzyılda olan gelişmeler de toplum üzerinde çok etkileyici olmuştur. Modern elektronik iletişim araçları olan radyo ve televizyon ile anında birtakım bilgileri çok uzak yerlere göndermek imkânı doğmaktadır. Örneğin, Amerika'nın ünlü başkanlarından Kennedy 1963'de vurulduğu zaman yarım saat içerisinde ülkenin büyük bir kısmında, iki saat içerisinde ise dünyanın % 92'sinde duyulmuştur.

Telekomünikasyon teknolojisi ile artık modern toplumların gelişmiş kültürleri milletlerarası hale dönüşmekte, uydu kanalları ile çeşitli program ve yayınlar, alıcıları olan ülkelere yansıtılmaktadır. Bu Yolla ülkeler arası sınırlar kalkmakta, çeşitli bilgi, eğlence ve eğitim programları büyük bir dünya seyircisi tarafından izlenebilmektedir. Bugün kendi ülkelerindeki yayınların doğruluğuna inanmayan veya yanlı olduklarına inananlar dünyadaki birçok radyo ve televizyon kanallarını dinleyerek daha geniş bilgi sahibi olmakta, bu da zaman zaman bazı ülkelerin hükümetlerini

kızdırabilmektedir. Başka ülkelerden alınarak yayınlanan çeşitli radyo ve televizyon dizileri, aylar hatta yıl süren programlar büyük bir seyirci kitlesini televizyon başına çekerek, onları kültürel bir biçimde etkileyebilmektedir.

Tıpkı diğer teknolojiler gibi, kitle iletişim araçları da toplumda bağımsız güçler değildir. Bu güç ülkenin politik ve ekonomik kaynaklarına göre organize edilir. Birçok ülkenin gazete sayısı, gelişmiş ülkeler kadar çok ve çeşitli değildir. Birçok ülkede de medya üzerinde yoğun bir baskı ve kontrol mevcuttur. Basın istediği kritiği veya gerçekleri istediği biçimde yayınlamamaktadır. Birçok ülkede de televizyon ve radyo kanal sayısı çok kısıtlıdır ve bunların da kontrolü dolaylı veya dolaysız biçimde o ülkenin hükümetlerinin kontrolündedir. Örneğin, İngiltere'de böyle bir kontrol program kalitesini yükseltmek, daha kaliteli programları daha çok seyirciye yaymak için yapılırken, başka ülkelerde amaç değişiktir. Kablolu radyo yayınlarıyla, istenen kitleye istenilen yayınlar ve bilgiyi vermek amacıyla sınırlı mesaj aktarımının yapıldığı ülkeler hala daha mevcuttur.

Dünyanın gelişmiş ülkelerinde ise özellikle Amerika'da kitle iletişim araçları çok yaygın olarak yer almaktadır. Örneğin, 9.000 gazete hergün 63 milyon kopya basarak dağıtmaktadır. 1986 rakamlarına göre 8.470 radyo istasyonu, 2023 televizyon kanalı mevcuttur. Nüfusun yaklaşık % 98'inin evinde en az iki televizyon veya radyo alıcısı mevcuttur (12). Bu kanalların çoğu özel şirket veya kişilere ait olup, kâr amacıyla kurulmuş, reklama dayalı programlar yapıp izleyicileri etkileme amaçındadırlar. Bunun sonucunda program ağırlıkları politikden ziyade ticari amaçlıdır (13).

Televizyon görüntüsel izlenimiyle kitle iletişim araçları arasında en çok etkileyici olanıdır. Toplum üzerinde ve toplumsallaşma üzerindeki etkileri sıklıkla tartışılmaktadır. Bazı yazarlara göre gösterilen macera ve vahşet ile ilgili filmler ve programlar toplumdaki suç ve suçluluğu artırıcı bir nitelik taşımaktadır. Böylece büyük bir televizyon izleyicisi dünyayı vahşet, macera, düşmanlık ve çatışma ortamı içinde görmekte ve düşünmektedir (14).

-
- (12) Amerikan İstatistik Bürosu, **Statistical Abstract of the United States**, 1986. Washington, D.C; U.S. Government Printing-office.
- (13) Stuart Ewen and E. Ewen, **Channels of Desire: Mass Images and the Shaping of American Consciousness**, New York McGraw-Hill, 1982.
- (14) Robertson, *op. cit.* s. 604.

Ancak, daha öncede belirtildiği gibi bu konuda televizyonu değil, bunun nasıl kullanılacağına karar veren kimseleri suçlamak gerekir.

İnsanlar televizyonları sadece eğlence amacıyla değil, bilgi almak, gençleri toplumsallaştırmak ve ülkelerdeki önemli olayları öğrenmek amacıyla da izlemektedirler. Bu konuda televizyon kanalları, çeşitli kaynaklardan topladıkları haberleri biraraya getirip, diğer kanallarla iletişim kurup, sosyal gerçekleri ve sorunları bir önem sırası içinde izleyicilerine sunmaktadırlar. Böylece televizyonun toplum üzerindeki etkileri daha da artmaktadır. Herhangi bir politik veya sosyal bir kararın sonuçları programlarda işlenerek, izleyicileri bilinçlendirmekte ve izleyicinin olaya katılımını sağlayıp, demokratik sürecin işlemesine de katkıda bulunmaktadır. Örneğin, 1991 Ortadoğu krizinde CNN televizyonunun dünya ülkeleri üzerinde yarattığı izlenimi bir düşündüğümüz zaman, televizyonun bu yöndeki etkilerini daha çabuk görebiliriz. Aynı şekilde televizyonu kullanarak yapılan kamuoyu yoklamalarıyla da izleyicilerin bir konuya olan tepkileri anında belirlenip, yansıtılabilmektedir. Bu da kamuoyunun bilinçlenmesi açısından çok önemli bir diğer etkidir. Bu süreç katılımcı demokratik sürecin işleminde çok önemli bir fonksiyon görmektedir.

5.2. Bilgisayar Teknolojisi ve Etkileri

Son otuz yıl içerisinde bilgisayarlar modern yaşantının ayrılmaz bir parçasını oluşturmuşlardır. Sistemin içsel yapısının anlaşılması çok zor olmakla birlikte, kullanım kolaylığı, pratikliği özellikle endüstri sonrası toplumlarda çok büyük etkiler yaratmıştır. Bugün milletlerarası bankacılık ve telemünikasyon bilgisayarlardan ayrı olarak düşünülememektedir. Bu sistem çağımızda insan vücudundaki sinir sistemine benzetilmektedir. Nasıl sinir sistemi bu iletişimi sağlıyorsa, bilgisayar ağları da toplum içindeki iletişimi sağlayan mekanizma olarak düşünülmektedir.

İlk elektronik bilgisayar 1946'da inşa edildiği zaman iki büyük arabanın sığabileceği bir garaj büyüklüğündeydi ve maliyeti o zamanın parasıyla yarım milyon doları bulmuştu. Ancak bu alandaki son derece hızlı gelişmeler, kapalı entegre devreler, mikro analizciler (micro processor) bunların büyüklüklerinde ve kapasitelerinde büyük değişmelere yolaçmışlardır. Geleceğin teknolojisindeki bilgisayarların insanlar gibi düşünebilen ve nedeni araştırılan faaliyetler gösterebileceklerine inanılmaktadır.

Bu hızlı teknoloji toplumunda bir kültür boşluğu yaratmıştır. Örneğin, bilgisayarların geniş bir kabul görüp, iş hayatında kullanılmaya başlanması yıllar almış çünkü, insanlar bu makineleri anlayamayacaklarını düşünmüşlerdir. Aynı şekilde hukuki alanda da bir boşluk doğmuş, çünkü bilgisayar suçu denilen yeni birtakım suç türü çıkmış ve insanlar bu konuda yeterli yasa olmaması nedeniyle ne yapacaklarını bilemez hale gelmişlerdir. Bugün hala daha bilgisayarlara yüklenen bilgilerin bir özel mülkiyeti oluşturup, oluşturmadığı tartışılmaktadır.

Toplumun bilgisayarlarla donanması ve idaresi bireyin mahremiyetini de etkilemekte, kendine ait özel bilgilerin artık bütün devlet bürolarında kolaylıkla elde edinilmesi bireyi rahatsız etmektedir. Özellikle, askere alma dairesi, sosyal güvenlik merkezleri ve vergi daireleri bireye ait bütün bilgilerin saklandığı yerler olmaktadır.

Aynı şekilde özellikle Batının süper endüstriyel toplumlarında kredi kartı şirketleri ve büyük süper marketler de bireye ait, onun satın alma, seyahat alışkanlıkları ve ilgileriyle dolu bilgileri içeren bilgisayar formları yer almaktadır. Böylece insanların kendilerine ait olan bilgileri ve özellikleri artık toplumun ortak malı olmaya başlamıştır. Bu da bireyleri rahatsız etmektedir (15).

Endüstri sosyologları bilgisayarların çalışma yaşamını nasıl etkilediği konusunda önemle durmaktadırlar. Bilgisayarların endüstride kullanılmasıyla en erken görülen etki, birçok işin ortadan kalkmasıyla işden çıkarılan personeldir. Özellikle robotların montaj hattında kullanılmaya başlanması, muhasebede bilgisayara geçiş birçok işi ortadan kaldırmış dolayısıyla işçi sayılarında azalmayı gerekli kılmıştır. Bir başka etkisi ise özellikle programcılık; borsa simsarlığı gibi mesleklerde, ofiste çalışmayı gerekli kılmadan, insanların evlerinden işlerini yürütebilmelerini olanaklı kılmıştır. Ancak, yine de insanların ofislerinde, müşterileriyle doğrudan teması tercih ettikleri görülmektedir. Bireylerin yaptıkları işlere paralel olarak, büroda bilgisayar uygulanımıyla, bazı insanlar büyük bir serbesti içerisinde çalışmakta, bazıları ise daha sıkı bir denetim altında çalışmak durumunda kalmaktadırlar. Çünkü bilgisayarlar yapılan hataları anında saptadıklarından, bilgisayar ope-

(15) Dorothy J. Samuels, "Privacy vs Computers". *New York Times*, 12 Eylül, 1983.

ratörleri çok sıkı ve dikkatli çalışmak durumunda kalabilmektedirler.

Çok tartışılan bir diğer konu da bilgisayarların çocuğun toplumsallaşmasındaki etkileridir. Bilindiği gibi toplumsallaşma sürecinde birey düşünmeyi öğrenmektedir. Düşünerek yaptığı hataların farkına varmakta, ödül ve cezalandırma ile bir daha yapmamayı öğrenmektedir. Ancak, bilgisayarlar artık insan düşüncesini en aza indirecek bir biçimde öğrenmeyi kolaylaştırmaktadır. Bilgisayarların son derece hızlı bir biçimde yayılmasıyla gençler yaşlılardan daha fazla şeyler bilmeye ve öğrenmeye başlamakta, yaşlıların gençlere yeni şeyleri öğretmesi beklenirken, toplumsallaşma süreci ters işleyip, gençler yaşlılara öğretmeye başlamaktadırlar.

5.3. Genetik Mühendisliği

Milyonlarca yıl boyunca doğa ve insan etkileşerek, gelişerek bu yaşama biçimine uygun canlıların ortaya çıkmasına yardımcı olmuşlardır. Ancak, 21. yüzyıla geldiğimiz bu çağlarda bilim adamları bazı türlerin gelişim aşamalarındaki sınırlılıkları keşfetmişler ve moleküler biyolojideki gelişmelerden istifade ederek bazı türleri geliştirmeye yeni türler yaratmaya başlamışlardır. Böylece, yeni bir biyolojik evrimin aşamasına gelmiş bulunmaktayız. Bilim adamları canlıların temel genetik özelliği olan DNA zinciriyle oynayarak, onu parçalamakta veya bu zincirin arasına yeni bir gen ilave edebilmekte veya yamayabilmektedirler (16).

Genetik mühendisliği insana gelecekte neler kazandırabilir? Bu teknoloji daha henüz gelişim aşamasında olmakla beraber uzmanlar gelecek için birçok olumlu gelişimi vaat etmektedirler. Bazı genetikçiler yeni bir bakteri üreterek insanlara zarar veren yabancı artıkları yok ederek, su kirliliğini önleyebileceklerini, hayvanların türlerini geliştirerek fil boyunda büyükbaş hayvanlar yetiştirebileceklerini ileri sürmektedirler (17).

Çağımızda bu yeni biyoloji dalı bir endüstri haline gelmektedir. Genetik mühendisleri daha çok bakteriler üzerinde çalışa-

(16) Edward Yoxen, **The Gene Business: Who Should Control Biotechnology?** New York; Harper and Row, 1984 ve Burke, K. Zimmerman, **Biofuture; Confronting the Genetic Era**, New York, Plenum, 1984.

(17) Yvonne, Baskin, "Doctoring the genes", **Science**, Aralık, 1984, s. 52-60.

rak, tıbbi ilaçlar yapmada bu bakterileri kullanarak büyük kârlar elde etmeyi hayal etmektedirler. Nitekim bu konuda çok olumlu sonuçlar elde edilip, ensülin elde etmede, insan gelişimini etkileyen hormonları geliştirmede, sarılık, sıtma, kuduz gibi hastalıklar için aşı yapımında çeşitli yenilikler bulmaktadırlar. Bugün birçok araştırmacı bioteknoloji ile uğraşan şirketlerle anlaşmalar yaparak, bulgularını ve araştırmalarının sonuçlarını başkalarıyla paylaşmadan bu şirketlere vermekte ve kazanç elde etmektedirler.

Ancak, bu teknolojinin de olumsuz sonuçları olabileceği akıldan hiç çıkmamalıdır. Yanlışlıkla üretilen bir organizma insanlara yarar vereceği yerde çok büyük zararlar verebilir. Nitekim zararlı bitki ve böcekleri öldürmek için geliştirilen birçok madde, insanların aşırı ve bilinçsiz kullanımıyla dünyayı tehdit eden kirleticiler olarak karşımıza çıkmaktadır (DDI, EDP gibi). Bu maddelerin yanında daha birçok maddenin kanserojen (kanser yapan) etkileri olduğundan, insanlar tarafından kullanımı kesinlikle yasaklanmaktadır.

Aynı şekilde atom enerjisi üretmek amacıyla kurulan ve güvenliklerinin yüzde yüz olduğuna inanılan reaktörlerdeki sızıntıların çağımızda ne derece büyük tehlikeler yaratabileceğini birlikte görmüş bulunmaktayız. Bugün bu reaktörlerin güvenliği bir sorun olarak karşımızdadır.

Bu nedenlerle insanlık için son derece olumlu sonuçlar yaratabileceği öne sürülen genetik mühendisliği de bir mayın tarlası gibidir. Yani ne zaman neye basarsanız patlayacak, neye basmazsanız patlamayacak belli değildir. Bu nedenle bunun sonuçlarını çok iyi biçimde gözden geçirip, ona göre bunu uygulamak zorunluluğu vardır.

5.4. Bio-tıp ve Etkileri

Tıptaki bilimsel ve teknolojik ilerlemeler son 30-40 yıl içinde çok gelişmiş ve bir zamanların tedavi edilemez denilen birçok hastalığı tedavi edilmeye başlanmış ve binlerce insan sağlığına kavuşmuştur. Ancak, bazı yeni teknolojiler eski problemleri çözerken tıpkı diğer teknolojiler gibi bir yandan da yeni yeni sorunlar yaratmışlardır. Bugün insan hayatını ölümcül durumda bile olsa, suni solunum, damardan beslenme, elektronik kalp uyarıcıları, organ nakilleri, suni kalp kapakçıları gibi tekniklerle devam ettire-

bilmek olasıdır. Bu durum doktorla hasta arasında bir ölüm-yaşam seçeneğini ortaya çıkarmaktadır. Böylece tıbbi sorunlar sık sık ahlâki ve yasal konuda tartışmalara neden olmaktadır.

1940'lı yıllara gelinceye kadar dünyanın birçok gelişmiş sayılabilecek ülkesinde dahi insanlar evlerinde doğar evlerinde ölürlerdiler. Doğum ve ölümler tıbbın herhangi bir müdahalesi olmaksızın gerçekleşirdi. Erken doğum yapan bir annenin prematüre veya sakat doğan bebeğine, ölümcül bir hastaya aile doktorunun yapacağı müdahale çok kısıtlıydı. Çağımızda ise insanlar geçmişin tersine tıbbi merkezlerde doğuyor ve yine bu merkezlerde ölüyorlar. Hatta bu merkezlerde normalde ölmesi gereken hastaları, uzun süre canlı tutmak mümkün olmaktadır. Günümüzde çok ağrı çeken veya koma halinde olan bir kişiyi modern cihazlarla yaşam süresini uzatmak mümkündür. Böylece gelişmiş tıbbi teknolojinin insanları bir ölçüde ölümden bile uzak tutabildiğini söyleyebiliriz.

Doktorlar acı çeken, sakat doğan, normal koşullarda yaşama olanağının olmadığı bebekleri, gelecekte yaşamlarının çok kötü ve yoğun bir bakıma gereksinim duyacaklarını bile bile yaşatma çabası vermektedirler. Pratikte böyle bir sorun karşısında bazı doktorlar bu tür hasta olan bebekleri yaşatırken, bazıları da böyle bir yaşamın hem toplum hem de aile için yaratacağı sorunları düşünerek böyle bir yaşama karşı çıkmaktadırlar. Hatta bazen anne ve babalar böyle bir yaşamı kabul ederek çocuklarının yaşamasını isterlerken, bazı aileler çocuklarının ölmesini arzu etmektedirler. Böylece, Jeff Lyon'unda belirttiği gibi doktorlar ve ana-babalar hastanelerde, «Tanrıçılık rolünü veya oyununu» oynamaktadırlar (18). Lyon kitabında bir çift ikizden söz ederek, prematüre (gelişmemiş) olarak doğan ikizlerden tıbbi müdahale sonucu birisinin normal olarak yaşadığını, diğersinin ise kör, geri zekalı ancak tüplerle beslenerek bir yaşam sürdüğünü belirtmektedir. Bu konuda annenin olaya bakışı şu şekilde özetlenmektedir; «Teşekkür ederim modern tıp ve Allah seni kahretsin modern tıp». Görüldüğü gibi bu konuda ne ahlâki ne sosyal ne de hukuki bir fikir birliğine ulaşmak mümkündür.

Tıbbi teknoloji önemli bir konu olan hamilelik üzerinde yoğun olarak çalışmaktadır. Çocuğu olmayan kadınların dışarıdan

(18) Jeff Lyon, *Playing God in the Nursery*, New York; Norton, 1985.

alınan bir spermle, suni dölllenme yoluyla hamile kaldıkları ve bugün ve teknikle birçok ailenin çocuk sahibi olabildiğini biliyoruz.

Çağımızda bu tekniğin dışında kullanılan yeni tekniklerle de çocuksuz aileleri çocuk sahibi yapmak olanağı doğmaktadır. Örneğin, sağlıklı kadından alınan yumurta, çocuğu olmayan bir başka kadına verilmekte, ya ilk kadının kocası veya herhangi bir verici kimseden alınan spermle suni dölllenme yapılmakta ve kadın çocuk sahibi olabilmektedir. Veya gelişmiş laboratuvar olanaklarında dölllenme sağlanmakta ve gelişmeye başlayan embriyo anenin rahimine yerleştirilerek, cenin normal gelişimini kadının rahiminde tamamlayıp doğabilmektedir. Bu yöntemle de çocuksuz bir kadın veya çocuk sahibi olmak isteyen kimse anne olabilmektedir. Bu ve benzer teknikler yaygınlaşarak günümüzde kullanılırken aynı zamanda da pratikte ahlâki, yasal ve aileler arasında sorunlara neden olmaktadır (19).

Görüldüğü gibi tıbbi biyoloji hamilelik konusunda çok hızlı ilerlemeler kaydetmektedir. Ancak sorunları da birlikte getirmektedir. Örneğin, başkasının yumurta hücresiyle çocuk doğuran anneye ne isim vereceğiz? Veya spermleri çeşitli kadınlara aşılana ancak kime verdiğini bilmeyen vericinin durumu ne olacak? Bir örnek olarak suni dölllenme yoluyla bir vericiden alınan spermle çocuk doğuran aileyi ele alalım. Bu çocuk meşru mu yoksa gayri meşru bir çocuk mu olacaktır? Amerika'da çeşitli mahkemelerce alınan kararlarda, bu doğum kadının kocası tarafından onaylanıyorsa, bu olayı kabul etmişse buna göre çocuk meşrudur kararı alınmıştır. Ancak, bazı eyaletler bu kararı kabul etmemişlerdir. Başka bir durum ise suni dölllenme yoluyla dünyaya gelen çocuk gerçek babasının benliğini öğrenmek isterse ne olacaktır?

Döllenenin, çocuğu olmayan kadından alınan yumurta hücresinin başka bir kadına zerki ve embriyonun başka bir anne ve kilinin (surrogate mother) rahiminde gelişip doğum olduktan sonra, doğan çocuğun yumurta hücresi alınan anneye geri verildiği durumlarda da çeşitli sorunlar çıkabilmektedir. Amerika'daki çeşitli eyaletlerde bu durum çocuk satma olarak nitelendirilmiş, özellikle de doğum yapan kadına eğer para verilip bu iş yaptırılıyorsa, suç olarak saptanmıştır. Başka bir sorun, çocuğu olacak

(19) Peter, Singer and Deane Wells, **Making Babies; The New Science and Ethics of Conception**, New York; Scribner's, 1985.

çiftin çocuğun görünümünü beğenmeyip almak istemediklerinde veya karnında büyüttüğü çocuğu benimseyip, onu vermek istemediğinde oluşmaktadır. Bu durumda çocuğun esas annesi kimdir? Bu karar kime ait olacaktır tartışması çıkmaktadır. Aynı şekilde geçici anne karnında gelişen ve doğan çocuk bu annesini tanımak istediğinde ne olacaktır? Veya geçici annelik görevini üstlenen kadının bu çocuğunu görmek ve onu ziyaret etmek isterse ne gibi karuni durumlar oluşacaktır?

Görüldüğü gibi teknolojinin yarattığı çeşitli ailevi, yasal ve ahlaki sorunlar bu şekilde çocuk sahibi olmak isteyenlerin hemen düşünmesi gereken konular olmaktadır. Ancak, zamanla artan tecrübe ve aile normlarının değişmesi, değerler, yeni kanunların ortaya çıkması bu tür teknolojinin yarattığı sorunları çözebilir.

Aileleri ve anne-babaları etkileyen bir diğer teknolojik olay da eşlerin doğacak çocuğun cinsiyetinin seçiminde ortaya çıkmaktadır. Gerçekten günümüz tıbbında bu olay gerçekleşebilmektedir. Ancak, bugün Amerika'da ve diğer bazı gelişmiş ülkelerde yapılan çalışmalar ailelerin büyük çoğunluğunun erkek evladı tercih ettikleri yolundadır (20). Dolayısıyla toplumsal açıdan bakıldığında erkek nüfusunun kadın nüfustan kalabalık olduğu bir toplum yapısına doğru gidilebilir. Bu da gelecekte aile ile ilgili kalıpların değişmesine, cinsel yaşamla ilgili sorunlara ve demografi üzerine büyük etkiler yapabilir. En azından çok eşli evlilikler artıp, kadının statüsünde farklılıklar doğabilir.

Tıbbın gelişip insan ömrünün daha çok uzatılmasına ilişkin çalışmalar da ilgi çekici bir diğer noktadır. Bilim adamları insan ömrünü uzatma veya yaşlanmayı önleme konusunda yoğun çalışmalar yapmaktadırlar. Bunun sonucunda da yaşlıların çok uzun yaşadığı ve ekonomik açıdan ve sosyal açıdan yoğun sorunların olduğu bir döneme girilebilir (21).

Görüldüğü gibi yeni teknolojilerin son derece faydalı olan, gelişime katkıda bulunan yanları olduğu gibi, birçok sosyal soruna da temel teşkil ettiği bir gerçektir. Şimdi teknolojinin çok daha

(20) Nancy E. Williamson, **Sons or Daughters: Cros Cultural Survey of Parental Preference**, Beverly Hills, California; Sage Publ. 1976.

(21) Gina, Maranto, "Aging; Can we slow down in the inevitable? **Discover**, Aralık, 1984, s. 17-21.

yıpratıcı olan bir yönünü incelemeye çalışacağız o da doğal çevre üzerindeki etkileridir.

6. TEKNOLOJİNİN DOĞAL ÇEVREYE ETKİLERİ

Diğer canlılar yaşamlarını sürdürürken hem doğal çevreye bağılılıklarını devam ettirirler hem de onu çeşitli biçimlerde etkilerler. İnsanoğlu ise devamlı bir alet kullanarak yaşamını sürdürür. Bunlar en basitinden başlarsak bir av bıçağından, teknolojinin en gelişmiş olarak kullanıldığı biçerdöver makinasından, gübreye, barajlardan, sulama kanallarına, elektrik gücünden, ulaşım olanaklarına kadar değişir. İnsanoğlu modern endüstriyel toplumda kendini doğanın hakimi olarak görür. Onu etkiler ve değiştirir. Ancak, olumlu olan değişimlerin yanısıra doğal çevreye zarar verdiği de çoğunlukla olur. Zamanla bozduğu, etkilediği çevre onun yaşamını da olumsuz olarak etkiler, hatta olanaksız kılar. Tıpkı diğer canlılar gibi insanın yaşamı da doğal çevreye bağlıdır. Bu çevreyi ne kadar doğal halinde tutup, zarar vermediği takdirde yaşamı da o derece düzgün ve sağlıklı olacaktır.

6.1. Ekoloji ve Temel Ekolojik Kavramlar

Ekoloji kavramı Yunancada "Oikos" kavramından türemiştir. Kelime ev veya yaşanacak yer anlamındadır. Ekoloji biliminin başlangıcı Charles Darwin'in "Türlerin orijini" ve "İnsanın Gelişimi"ni konu aldığı kitaplarına kadar gider. Darwin yaşamının son derece karmaşık ilişkilerle dolu olduğunu savunarak, bu ilişkinin sadece fiziksel çevre de değil, her türlü organizma ve türde geçerli olduğunu savunmaktadır (22).

Ekoloji, yaşayan organizmalarla çevreleri arasında ilişkileri inceleyen bir bilimdir. Bu bilim özellikle 19. yüzyılda gelişmiş ve biyologların çalışma alanlarından birini oluşturmuştur. Ancak son yıllarda ortaya çıkan "ekoloji krizi" birçok doğal bilimciyi ve disiplini bu konuya çekmiş, endüstrileşme, teknoloji, nüfus artışı ve evrensel çevre gibi birçok çalışmanın odağını oluşturmuştur.

(22) Charles Darwin, **On the Origin of Species by Means of Natural Selection**, London; John Murray, 1859; **The Descent of Man and Selection in Relation to Sex**, New York; D. Appleton and Co. 1971.

Ekolojistler yaşamın ilişkisini veya örgüsünü (Web of life) incelerlerken yeni birtakım kavramlar ortaya atmışlardır. Örneğin, nüfus, topluluk, ekosistem ve ekosfer gibi. Nüfus (population) kavramı belirli bir bölgede yaşayan bir türün veya organizmanın bütün üyelerini ifade eder. Çeşitli bitki ve hayvan türlerinin yaşadığı veya bulunduğu yere topluluk (community) denilmektedir. Topluluk fiziksel çevre ile birlikte ekolojik sistemi oluşturur, buna ekosistem (ecosystem) denir. Dünyanın farklı bölgelerindeki ekosistemlerin hava ve su hareketleri ile birbirlerine bağlanması ise global ekosistem veya ekosfer (ecosphere) adı verilir.

Bütün bu kavramların öne sürdüğü şey karşılıklı bağımlılığın ekosistemin temel karakteristiği olmasıdır. Bu nedenle ekolojinin birinci kanunu herşeyin birbiriyle ilişkili olmasıdır (23). İkinci kanun ise doğanın herşeyi en iyi bildiğini, en iyi yaptığını ileri sürer. İnsanın ekosistemde yaptığı bazı değişikliklerin faydalı olabileceğini ancak bunların başka biçimlerde istenmedik veya tahmin edilmedik sonuçlar yaratabileceğini ileri sürer. Çünkü, ekosistem birbiriyle karmaşık ilişkiler içerisindedir ve henüz açıklığa kavuşmamıştır. Ekolojinin üçüncü kanunu herşeyin bir yere gittiği, hiçbir artığın ekosistemde kaybolmadığı yok olmadığıdır. Bitkiler ve hayvanlar çeşitli etkinliklerle birbirlerine bağımlıdırlar. Doğada insanın artığıyla kıyaslanabilecek hiçbir artık yoktur. Örneğin, organizmanın artığı bir başka canlının yiyeceğini oluşturur. Dördüncü kural hiç birşeyin bedava veya ücretsiz olmadığıdır. Herşey birbiriyle ilişkili olduğu için doğayı tahrip ederek kazanacağımız şey ona verdiğimiz ziyandan ötürü muhakkak er veya geç bize bir karşılık veya bedel çıkaracaktır. Çünkü global ekosistemde herşey birbiriyle ilişkilidir, hiç birşey tam olarak kazanılmaz veya kaybedilmez (24).

Böylece ekolojistler doğada bir dengenin olduğunu ve doğanın bu dengeyi kendisinin sağladığını ileri sürmektedirler. Örneğin, herhangi bir bitki doğada sürekli artış gösterirse, bitki tüketici böceklerin artarak onları tüketeceklerini vya böceklerin artarak, ağaçların yapraklarını aşırı yemeleri halinde de doğanın dengesini sağlayarak, ağaç yapraklarının kalınlaşarak böceklerin ye-

(23) Barry Commoner, **The Closing Circle; Nature, Man and Technology**, New York; Alfred A. Knopf, Inc., 1971, s. 33-46.

(24) **Ibid.**, s. 46.

melerinin engelleneceğini ileri sürer. Ancak, dünyadaki hızlı gelişmeler endüstriyel ve endüstri sonrası ülkelerin hızlı teknolojik gelişmeleri ve aşırı nüfus artışı sonucu doğanın dengesi bozulmakta bu da çeşitli ekolojik sorunların ortaya çıkmasına neden olmaktadır.

Büyük çaplı teknolojik ve endüstriyel ilerlemeler iki büyük sorunu ortaya çıkarmıştır. Bunlardan birincisi doğal çevrenin aşırı kirlenmesidir. Aşırı kirlilik doğadaki yaşamı tehdit edip, zincirleme tepkilerle yok eder duruma getirmiştir. İkincisi ise doğal kaynakların aşırı tüketimi sorunudur. Örneğin, doğal kaynaklar olan ormanların, petrol kaynaklarının, mineral ve madenlerin bir daha yerlerinin doldurulamayacak biçimde kullanılması gibi. Böylece her kırk yılda iki misli artış gösteren dünya nüfusunun bu tüketim ve kirlilik sorununun gelecekte de iki misli artış göstererek devam etmesi, doğayı ne şekilde etkileyip zarar vereceği en önemli tartışılan bir konuyu oluşturmaktadır. Doğa bu tüketimi daha ne kadar tolere edebilir?

Endüstri öncesi toplumlar doğayı kullanmalarına rağmen ona saygı gösterir, yaşamlarının bir parçası olarak görürlerdi. Buna karşın endüstriyel toplumlarda insan kendini doğanın hakimi olarak görmekte ve ona kendi kullanımına sunulmuş bir meta olarak bakmaktadır. İhtiyaçlarımız arttığı ölçüde onu kullanmamız ve sömürmemiz de artacaktır. Endüstriyel toplumun insanı doğadaki kaynakların tüketebileceğini düşünmeden onu kullandığı için, kirlilik arttığı sürece insan yaşamı için gerekli olan doğa da ortadan kaybolmaktadır. Yani ekolojik dengeyi tahrip eden insan bir ölçüde kendi geleceğini ortadan kaldırmaktadır.

Şimdi bunların nedenlerini ve etkilerini incelemeye çalışalım.

6.2. Kirlilik ve Nedenleri

Asrımızın son çeyreğinde çevre kirliliği ekolojik dengeyi git-tikçe tehdit eder bir hale gelmiş, bu da yaşayan hertürlü canlı ve bizlerin sağlığını tehlikeye sokmuştur. Kirlilik sorunu çözülmesi en güç konulardan biridir. Bunun da birkaç nedeni bulunmaktadır. Bilindiği gibi, gelişmenin temelinde endüstrileşme yatmaktadır. Endüstrilerin artıkları ise doğayı tehlikeye sokan en önemli kirliticilerdir. Ancak, endüstri gelişme ve insanlara iş demek olduğu için bunları ortadan kaldırmak çok zordur. İkinci olarak kirliliği

kontrol etmek milletlerarası bir koordinasyonu gerektirmektedir. Çünkü, bir ülkenin sanayi artığı bir diğer ülkeyi tehdit etmektedir. Bu nedenle ülkeler bu benim sorunum değil diyebilmektedirler. Üçüncüsü, kirliliğin etkileri hemen kendini göstermemekte bir zaman sürecinden sonra yani ekolojik dengenin limitleri aşılnca ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle oluşan tehlikelerden halkın haberi olmamaktadır. Halk tepki göstermeye başladığında ise genellikle zaman geçmiş olmaktadır. Dördüncüsü belki de en önemlisi kirliliği önleme veya yok etme ile ilgili çabaların çok maliyetli, teknik açıdan karmaşık, bazen de imkânsız olmasıdır (25).

Bugün endüstrileşmiş ülkeler aktif bir biçimde çalışarak kirliliğin etkilerini sınırlamaya çalışırken, az gelişmiş ülkeler daha çok ekonomik kalkınma ile ilgilendiklerinden kirlilik onlar için gelişmenin bir bedeli ancak çok ağır bir bedeli olarak ortaya çıkmaktadır.

Kirliliğin nedenlerine şöyle bir baktığımızda zaman başlangıçta tarımda kullandığımız, zararlı böcek ve bitkileri öldürmek için yapılan kimyevi zehirler önem taşımaktadır. (Pestisid, İnsektisid ve Herbisidler) Bugün bu kimyevi zehirleri dünyanın her yerinde görmekteyiz. Hatta kutup ayıları ve penguenlerin vücutlarında bile bu kimyasal maddelere rastlanmıştır.

Yediğimiz birçok gıdanın içinde bu zehirlerin çok az da olsa izlerine rastlanılmaktadır. Bazı zehirler yıllar önce yasaklanmış veya bırakılmış olmasına rağmen toprağın altında kalıntı olarak kalabilmektedir. Aslında böcek veya zararlı bitki zehirleri yiyecek gelişiminde ve tarımda çok büyük gelişmeler sağlamışlardır. Ancak çevre açısından da büyük zararları olmuştur. Klorinle zenginleştirilmiş hidrokarbonlar olan (DDT, dieldrin, endrin) yaşamda çok uzun süre kalabilmektedirler. DDT'nin toksik (zehirleyici) etkisi yirmi yıl sürmektedir. Evde beslenen hayvanlardaki zararlı böcekleri öldürmek, bahçe bitkileri ve asalaklar için kullanılan bu maddenin çok zararlı ve kirlletici etkileri olmasına rağmen dünyada en sıklıkla kullanılan maddedir. DDT 1946'da bitkilerdeki zararlı böcekleri öldürmek için kullanılmış ve pazara çıkmış, ancak böcekleri öldürürken diğer doğal koruyucuları da yoketmiştir (26). Tahıl üzerinde konsantre olan DDT ayrıca birçok kuşun

(25) Robertson, *op. cit.* s. 614.

(26) Grahame J.C. Smith, Henry J. Steck and Gerald Surette, **Our E'cological Crisis; It's Biological, Economic and Political Dimensions**, New York; Mac Millan Publishing Co., 1974, s. 49.

da ölümüne neden olmuştur. Çünkü bu tahılları yiyen kuşlar öle- rek ortadan yok olmaya başlamışlardır. Özellikle, kartal, çaylak gibi zaten nesli az olan hayvanlar ve av hayvanları büyük zarar görmüşlerdir. Bu zararlı böcek öldürücülerinin insanlar üzerin- deki etkileri tam olarak bilinmemesine rağmen insanların yağ do- kularında biriken bu madde zehirleyici hatta öldürücü olmakta- dır (27).

Zararlı böcek ve bitki öldürücülerin büyük etkileri olmakla beraber, diğer kimyasal maddelerin kullanımı yanında miktarları küçük kalmaktadır. Bugün piyasada tıpta, yiyecek üretiminde kul- lanılan 60.000'den fazla sentetik kimyasal madde bulunmaktadır. Bu maddelerin yarısından fazlası Amerika'da Çevre Koruma Kurum- larınca insan sağlığına zararlı olarak saptanmıştır. Her sene de bu maddelere yenileri eklenmektedir. Bunların karışımları doğa- da bulunmadığından yapacakları zararlı etkilere karşı korunmak da imkânsızlaşmaktadır. Bu maddelerden birçoğu bugün evlerimiz- de de kullanılmaktadır. Örneğin, inşaatlarda yalıtıcı malzeme ola- rak kullanılan "fiber-glass" maddesinin uzun dönem etkileri he- nüz bilinmemektedir. Ayrıca, doğada bulunan birçok maddenin kanser yapıcı özellikleri saptanmıştır. Örneğin, asbest'in akciğer kanseri, benzen'in lösemi yaptığı saptanmıştır. Ancak, bu hasta- lıklar hemen değil, bu maddelerle çalıştıktan belirli süre sonra ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle halen kullanılan, zararsız olarak nitelenen birçok maddenin ileride ne gibi hastalıklara neden ola- cağını şimdiden kestirmek imkânsızdır (28).

Bugün dünyanın birçok gelişmiş ve gelişmekte olan ülkesin- de endüstriyel atıklar ve bunların saklanması veya yok edilmesi en önemli kirlilik yaratan faktörlerden biridir. Bilindiği gibi üre- tim sürecinde ortaya çıkan istenmeyen, tehlikeli maddeler, kanuni veya kanun dışı yollarla ya gömülmekte ya bataklıklara boşaltıl-makta veya denizlere, göllere ve nehirlerle dökülmektedir. Bugün Amerika'da dahil olmak üzere birçok ülkede binlerce tonluk ze- hirli yabancı madde depoları boş arazilerde bulunmaktadır. Bun- ların yeraltı sularına karışmasını önleyici hiçbir koruma da bu-

-
- (27) Paul R. Ehrlich, Anne H. Ehrlich and John P. Holdren, **Human Ecology; Problems and Solutions**, San Francisco; W.H. Freeman and Company, 1973, p. 134.
- (28) Samuel S. Epstein, **The Politics of Cancer**, San Francisco; Sierra Club Books, 1978.

lanmamaktadır. Amerika'da Teknoloji Bürosu öncelikli olarak 10.000 bölgenin temizlenmesini istemekte ve bunun temizleme masrafı ise 100 milyar doları aşmaktadır. Sorun gözardı edilecek bir boyutta değildir. Çok yakın zamanda dünyanın en gelişmiş bölgelerindeki şehirlerin, yeraltı sularının kirlenmesiyle terk edileceği tahmin edilmektedir (29).

Aynı sorunlar son on yılda ülkemizde de yaşanmaya başlanmıştır. Ya diğer ülkelerden gemilerle gelen artıklar, denizlerimize boşaltılıp doğal hazinelerimiz olan denizlerimiz öldürülmekte, değerli balık nesilleri kurutulmakta ya da kendi sanayimizin artıkları deniz ve göllerimizi birer bataklık haline getirip, canlı yaşamını olanaksız kılmaktadır (İzmit Körfezi örneği). Ancak, toplumumuzda başlangıçta bulunmayan bilinçlenme son yıllarda bilim adamları ve orta sınıfın katkılarıyla artık bir devlet politikası haline dönüşmektedir. Ülkemizin Karadeniz'i kurtarmak için önderlik ettiği milletlerarası çaba bunun en güzel örneklerinden biridir. Ancak, bu çabanın bütün toplum tarafından benimsenip savunulması ve korunması gerekmektedir. Çevre bilinci bireyselden çok toplumsal bir çabanın sonucunda oluşan bir olgudur. Bu nedenle bunu benimsetici politik, eğitsel ve reklama dayalı çabalara daha çok ağırlık verme gereği vardır. Kitle iletişim araçları kanalıyla tahminin üzerindedir.

6.3. Su Kirliliği

İnsanın tarihindeki ikilemlerden birisi insan yaşamını devam ettirebilmesi için suya bağımlı olmasına karşın, insanın bunu bilerek gölleri ve nehirleri sanayi artıklarıyla kirletmesidir. İnsanlar asırlarca su yollarını ulaşım ve diğer amaçlarla kullanmışlardır. Ancak son yıllardaki endüstriyel gelişmeler, tarım teknikleri, hızlı nüfus artışı su yollarının gittikçe artan bir biçimde kirlenmesine neden olmuştur. Sularımızda arıtılmamış kanalizasyon artıkları, kimyasal gübreler, hayvan pislikleri, asitler ve zehirler, maden artıkları, petrol ve deterjanlar, mikrop taşıyan bakteriler, radyoaktif maddeler yoğun bir biçimde bulunmaktadır (30). Bu

(29) Adeline Gordon Levine, **Love Canal; Science, Politics and People**, Lexington Mass; Lexington Books, 1982.

(30) Joseph L. Myler, "The Dirty Animal-Man", in Cecil E. Johnson, ed., **Eco-Crisis**, New York; John Wiley and Sons, 1970, s. 118.

artıkların bir kısmı suda erimediği gibi, bir kısmı da toksik özelliklere sahiptir.

Kent veya belediye kanalizasyonları sadece insanın biyolojik artıklarıyla değil, evlerde çamaşırdaki kullanılan fosfat ihtiva eden deterjan artıklarıyla da doludur ki bunlar su kirliliğinin temel nedenlerinden birini oluştururlar. Kanalizasyonlardaki fosfatlar çeşitli mantar ve bakterilerin oluşumuna olanak sağlarlar. Böylece sudaki oksijen miktarı azalarak diğer canlıların yaşamını olanaksız hale sokar. Suda çoğalan yosunlar güneş ışınlarının suya penetre olmasını engeller, bu da suyun dibindeki bitkileri öldürür. Çünkü fotosentez yapamaz hale gelirler.

Ancak, su kirliliğinin en büyük nedeni endüstriyel artıkların sulara verilmesi veya boşaltılmasıdır. Bunun yanında belediye artıkları, zirai gübreler, hayvan artıkları ve toprak erozyonu da diğer önemli kirlilik nedenleri arasında yer alır. Amerikan Çevre Konseyi (Council on Environmental Quality) su kullanan fabrikaların bu suları belediyelerden üç veya dört misli oranlarda sulara boşalttığını saptamıştır (31). Buna göre su kirliliğinin yarıdan çoğunun nedeni, kâğıt, kimya, petrol ve çelik endüstrisinin artıklarıdır.

Diğer bir endüstriyel artık, elektrik üreten büyük termo-elektrik santrallerinde soğutma kaynağı olarak kullanılan suyun tekrar denizlere veya akarsulara boşaltımıdır. Isıtılmış su birtakım biyolojik süreçleri hızlandırarak okyonun yaşamına zarar vermektedir. Bu elektrik üreten endüstriler ısı kirliliğinin (thermal pollution) % 81'ini oluşturmaktadırlar (32).

Diğer bir kirlilik nedeni ise kimyasal gübre üreten fabrikaların artıklarının sulara bırakımıdır. Nitrojen ve fosfat ihtiva eden bu gübrelerin artıklarının nehir ve derelere bırakılması sonucu yeraltı suları kirlenmektedir.

Toprak erozyonu da bir diğer kirlilik faktörüdür. Çeşitli toprak parçalarının sulara karışması suların akışını ve ihtivasını etkilemekte ve kirliliğe neden olmaktadır.

(31) **Council on Environmental Quality**, Washington, D.C.; U.S. Government Printing - office, 1970, s. 32.

(32) John R. Clark, "Thermal Pollution and Aquatic Life", in Gene I. Rochlin, **Scientific Technology and Social Change**, San Francisco; W.H. Freeman and Comp., 1974, s. 361-370.

Aynı şekilde gerek petrol taşıyan tankerlerden sızan, gerek kaza sonucu batan tankerlerin sulara yaydıkları petrol, gerekse de savaşlar nedeniyle ortaya çıkan sızıntılar (1991 Körfez savaşı sonucu denize bırakılan petrol) önemli diğer su kirliliği faktörleridir.

Bütün bu nedenlerle yeraltı su kaynakları gittikçe bozulmaktadır. Bilim adamlarının görüşlerine göre eğer yeraltı suları bir kere kirlenirse bunları temizlemenin imkânı olmadığı gibi, bu kirlilik sonucu insanlık ve doğal çevrede tamiri olanaksız hasarlar meydana gelecektir. Örneğin, canlılar üzerinde yoğun zehirlenmeler, kanser ve doğum sakatlıkları bunlar arasında en önemlilerindedir (33).

6.4. Hava Kirliliği

Dünyanın birçok ülkesinde olduğu gibi hava kirliliği de teknoloji sonucu oluşan bir olgudur. Bu konu günümüzde hem kamuoyunu hem de bilim adamlarını yakinen ilgilendirmektedir. Yıllarca gökyüzüne pompalanan zararlı gazlar ve partiküller özellikle sanayinin yoğun olduğu bölgelerde havayı gittikçe kirletmektedir. Dünyanın gelişmiş ülkeleri günümüzde çeşitli önlemlerle bunu sınırlamaya çalışmaktadırlar. En azından temiz hava standartları belirlenmekte ve sanayiye bunlara uymak için çeşitli yaptırımlar uygulanabilmektedir. Örneğin, Amerika'da otomatik kontrollarla havadaki karbondioksit oranını 1970'lerde % 40 kadar azaltabilmek mümkün olmuştur. Ancak, havanın kirliliği veya temizliği değişken bir konudur. Dünyanın bütün gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerinde, çeşitli güç santrallerinden çıkan zararlı gazlar, otomobil endüstrisinin ve kullanıcılarının havaya verdikleri karbonmonoksit ve diğer gazlar, petrol endüstrisi artıklarının yanması sonucu oluşan duman ve zararlı gazlar doğrudan havaya karışmaktadır. Bu gazların çoğu da kanser veya diğer kronik hastalık yapıcı niteliktedir.

Atmosfer kirliliğinin kimyasal analizi ve süreci çok karmaşıktır. Resmi araştırmalara göre hava kirliliğine neden olan kimyasal maddeler şunlardır; karbonmonoksit, sülfüroksit, hidrokarbonlar, nitrojenoksit, duman, otomobillerden çıkan kurşun, arsenik, astbest çeşitli zararlı öldürücü kimyasal zehirler (34). Hava kirli-

(33) Gina Maranto, "The Creeping Poison Underground", **Discover**, Şubat, 1985, s. 74-78.

(34) Myler, *op. cit.* s. 126.

liği kentsel ve endüstriyel yapının bir yan ürünüdür. Bu yapı olmadan yaşamak çok zor olduğu gibi havayı teneffüs etmeden yaşamak da imkânsızdır.

Havadaki kirleticiler genelde yakılarak ortaya çıkar. Örneğin, doğal gaz, sıvı yakıtlar, kömür yakılarak çeşitli endüstriyel fabrikalara enerji sağlanır. Ancak, bu yakım sırasında oluşan gazlar havaya karışarak kirliliğe neden olmaktadır.

Bilim adamları özellikle hava kirliliğinin, ozon tabakası üzerine olan etkileri konusunda endiše duymaktadırlar. Ozon bilindiği gibi oksijen'in ender bulunan bir biçimidir ve çok yüksek irtifada atmosferi kaplar. Bu tabaka gökyüzünden dünyaya yansıyan ultravirole ışınlarının % 99'unu emer. Ultravirole ışınları yaşayan canlılar için çok zararlıdır. Kansere, deri yanıklarına, körlüğe ve bitkilerin yok olmasına neden olabilir. Maalesef bazı atmosferik kirleticiler örneğin kloroflorokarbonlar, nitrojendioksit gibi gazlar ozon tabakasını parçalamaktadır. Böylece artan kirlilik ozon tabakasını inceltmekte ve daha fazla radyasyonun yeryüzüne yansımaya neden olmaktadır. Bu durum devam ettiği sürece ozon kaybı, dünyadaki yaşam desteğini etkileyecektir ve geri dönülmez tehlikeler ortaya çıkaracaktır (35).

İkinci önemli sorun, asit yağmurlarıdır. Bu olđu özellikle ağır endüstrinin bulunduğu Batı Avrupa ve Amerika'nın batısında görülmüştür. Ancak diğer bölgelerde, özellikle de 1991 Körfez Savaşı sonucunda buradaki ülkelerde de gözlenmiştir. Asit yağmuru kömür ve petrol gibi yakıtların yanması sonucu oluşmaktadır. Bu yanma havaya kükürtdioksit ve nitrojen vermektedir. Havadaki nemle birleşen bu maddeler daha sonra yeryüzüne yağmur ve kar şeklinde düşmektedir. Bunun doğal bitki örtüsü ve canlılar üzerinde çok zararlı ve ölümcül etkileri vardır. Birçok orman sahası bu nedenle zarar görmekte hatta yok olmaktadır. Aynı şekilde göller ve nehirler üzerine de düşen bu yağmur, suların asitik ortamını yükselterek birçok canlı için yaşamı olanaksız kılmaktadır (36).

Hava kirliliğinin bir diğer etkisi ise iklim değişikliğidir. Çeşitli gaz, sıvı ve katı yakıtların yanması, ormanların tahribi sonu-

(35) National Research Council, **Causes and Effects of Changes in Stratospheric Ozone**, Washington, D.C; National Academy Press, 1984.

(36) Sandra Postel, **Air Pollution, Acid Rain and the Future of Forests**, Washington, D.C; World Watch Institute, 1985.

cu atmosferdeki karbondioksit oranı yükselmektedir. Bu gaz dünya üzerinde bir tabaka oluşturmakta ve tıpkı seralarda olduğu gibi güneş ışınlarının dünyaya yansımaya müsaade etmekte ancak sıcaklığın tekrar atmosfere dönmesine izin vermemektedir. Bunun sonucu dünyada ısınmalar meydana gelmekte, kutuplardaki buzullar eriyip denizlerin yükselmesine ve iklim koşullarının değişmesine neden olabilmektedir. Bu sıcaklık etkisi hala daha dünyayı etkilemektedir. 2030'lu yıllarda dünya sıcaklığında 3 ila 8 derece arasında artışlar beklenmektedir. Bu küçük bir artış olarak görülmekle beraber sonuçları çok yıpratıcıdır. Örneğin, hava koşullarında oluşan değişmelerle kuvvetli fırtınalar, tayfunlar oluşabildiği gibi, deniz suyu seviyelerindeki artışlar nehir deltalarında kurulan Kahire, New Orleans gibi şehirlere su baskınlarına, tuzlu suyun tatlı su kaynaklarını işgal etmesine neden olabilir. Bütün bunlar da insan yaşamını tehdit eden ekolojik hadiselerdir (37).

Bugün Rusya Federasyonu ve Amerika Birleşik Devletleri dünyadaki karbondioksitin % 40'ını havaya bırakmaktadırlar (% 23 U.S.A, % 18 Rusya). Bunun nedeni sadece endüstriyel teknoloji değil, politik kararlarda da yatmaktadır. Çünkü, dünya ülkeleri buna gelişimin bir bedeli gözüyle bakmaktadır ve gelişimi sınırlamak gibi bir karara kesinlikle katılmamaktadırlar (Özellikle gelişmiş ülkeler açısından). Amerika en şiddetli hava kirliliği ile ilgili yasalara sahip olan bir ülke olmasına karşılık, kirliliği önlemede yetersiz kalmaktadır. Bu kontrolü politik açıdan da yapmak çok zor olmaktadır. Bu nedenle bu konuda halkın bilinçlenmesi, ülkelerin bir araya gelip gelişme standartları konusunda anlaşabilmeleri gereği vardır.

Modern teknoloji atmosferi kirlettiği gibi uzayı da kirletmektedir. Bilindiği gibi bugün uzayda uçan, tesbit edilebilen 15.000' den fazla cisim bulunmaktadır, bunların ancak 235'i belirli amaçla yönelik olarak kullanılan uydulardır. Gerisi uzay çöplüğü olarak nitelenen bozuk uydular, roketler, patlayan veya yörüngeden çıkan uzay araçları parçaları, yakıt tankları vs.dir. Bunun dışında birkaç milyon kadar da irili ufaklı parça bulunduğu belirtilmektedir. Büyük bir süratle hareket eden bu parçalar uzaydaki diğer

(37) Michael Mac Craken and F. M. Luther (eds), **The Potential Climatic Effects of Increasing Carbon Dioxide**, Washington D.C; U.S. Department of Energy, 1985.

araçlar için büyük bir tehlike oluşturmaktadır (38). Böylece uzayı keşfetmek, savunma sistemleri geliştirmek veya iletişimi kolaylaştırmak amacıyla büyük bir teknoloji ile üretilen bu uydular uzayı bir çöplük haline getirip çeşitli tehlikeler yaratabilmektedir. Bu nedenle hava kirliliği yanında uzay kirliliği de gelişmiş ülkeler açısından sorunlar yaratmaktadır.

6.5. Kaynak Tüketimi

Endüstri öncesi toplumlar çevreden minimum kaynak kullanarak yaşamlarını sürdürürlerdi. Nüfus artış hızı fazla olmadığı gibi, insanların maddi gereksinimleri çok yüksek olmayıp tatmin edilebilir cinstendi. Endüstrileşmenin sonucu ortaya çıkan nüfus artışı ve bunun sonucu oluşan maddi gereksinimler, endüstrileşmenin gelişmesiyle artış gösterdi. Bugün dünyanın birçok gelişmiş ülkesi çevrelerindeki doğal kaynakları daha fazla kullanıp daha fazla gelişim sağlamak için büyük bir çaba göstermektedirler. Bu ülkelerin başında da Amerika Birleşik Devletleri gelmektedir. Bu ülke tek başına dünya enerjisinin üçte birini kullanmakta, doğal gazın % 60'ını, kömür ve alüminyumun ise % 40'ını tüketmektedir. Ayrıca, petrol, bakır, platin kullanımında dünyada üçüncü gelmektedir. Amerika'da 1980'lerde doğan bir çocuğun yaşamı boyunca, 226 ton kömür, 1782 varil petrol, 5.7 milyon metre küp doğal gaz kullanacağı tahmin edilmektedir (39). Görüldüğü gibi bu ülkede doğan insanlar, refah içinde, yoğun bir doğal enerji tüketimiyle yaşarlarken, dünyanın diğer ülkelerinde yaşayanlar için aynı şeyi söylememekteyiz. Dünyanın diğer endüstrileşmiş ülkeleri de bu doğal kaynakları bu şekilde hızlı bir biçimde kullanmaya devam ettikleri ölçüde bu nadir olan kaynaklar azalacak ve sonunda da tükenektirler. Eğer tüketim hızı bu tempoda sürecek olursa bilinen mineral kaynaklarından demir, krom, nikel, alüminyum, bakır, kurşun, teneke ve çinko madenlerinin çok değil bir asır içinde tükenecekleri tahmin edilmektedir. Şüphesiz yeni kaynaklar bulunacaktır, ancak bunların çıkarılmasında, ekonomik maliyetlerinin daha öncekilerden çok daha fazla olacağı kesindir. Çünkü, bilim adamları daha önce ekonomik olmaması nedeniyle kullanılmayan maden veya enerji kaynaklarının kullanıl-

(38) Alecestic, Oberg, "Trashing the Orbital Frontier", **Science Digest**, Ekim, 1984, s. 41-44.

(39) Robertson, **op. cit.** s. 618.

maya başlanacağını vurgulamaktadırlar. Ya da teknoloji tekrar ortaya çıkarak, kaybolan kaynaklar yerine geçebilecek sentetik maddeleri kullanmaya veya üretmeye başlayacaktır. Örneğin, tahta yerine plastik, çelik yerine karbon fiber kullanılacaktır. Talep artışı devam ettiği sürece bazı maddelerin fiyatlarının da yükseleceği bir gerçektir. Kıt malın fiyatının yüksek olacağı bilinen bir iktisadi kuraldır. Özellikle yaşamsal önemi olan bazı kaynaklar da (petrol gibi) bu artış çok daha yüksek olacak ve dengeleri bozacaktır. Örneğin, 1970 ve 1974'lerdeki dünya petrol krizi sırasında meydana gelen artışlar, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin ekonomilerini çok kötü bir biçimde etkilemiş ve önemli bunalımlar yaratmıştır.

Buna karşın doğada fazla miktarda bulunan kömür gibi maddenlerin, diğer kaynakların yerini alması da sorunsaldır. Çünkü, kömürün aşırı kullanımı atmosferi kirletecek, aşırı kükürt, asit yağmurlarına neden olup, doğal kaynaklarımız olan ormanları tüketecektir. 1975'te Amerika'da kullanılan enerjinin % 92'si sıvı yakıtların kullanımından sağlanırken, ancak % 8'i hidroelektrik veya nükleer enerji santrallerinden sağlanmıştır (40). Özellikle II. Dünya Savaşından sonra nükleer güç önemli bir enerji kaynağı olarak görülmüş, geleceğin en ucuz ve en güvenilir potansiyelini oluşturacağı söylenmiştir. Ancak, tahminler pek de doğru çıkmamıştır. Bugün dünyanın 25 ülkesinde 200'den fazla atom santrali bulunmaktadır. Ancak bunlardan çoğu sağlıklı bir biçimde çalışmamakta yönetsel, finansal ve mühendislik sorunlarıyla birer felaket kaynağını oluşturmaktadırlar. Amerika'da halen 80 tane nükleer güç santrali, mevcut elektrik enerjisinin % 13'ünü karşılamaktadır. Ancak, maliyeti ve ortaya çıkardığı tehlike potansiyeli açısından 1978'den beri yeni bir santral kurulamamıştır. En büyük korku da Rusya'da Chernobil'de Amerika'da Three Mile Adasında meydana gelen kazalar sonucu oluşmuştur. Reaktörün erimesi sonucu ortaya çıkan radyasyonun etkileri bugün anılarda hala tazeliğini korumaktadır.

Daha önce de belirttiğimiz gibi atom santralından ortaya çıkan nükleer artıkların atılması da çok büyük bir sorunu oluştur-

(40) J. Holton Wilson and Cathy R. Wilson, **Economics in Amerikan Society; An Intraduction to Economic Issues**, Beverly Hills, Glencoe Press, 1977, s. 171.

maktadır. Konteyner'lara konarak toprak altında saklanan bu artıkların gelecekte dünya için bir diğer büyük tehlike kaynağı olacağı sanılmaktadır. Bu metal koruyucuların erimesiyle toprağa ve suya geçen radyoaktif artıkların büyük bir kirliliğe yol açacağı inancı çok yaygındır (41).

Dünyadaki azalan kaynaklardan bir tanesi ve belki de en önemlisi azalan tatlı su kaynaklarıdır. Etrafı sularla çevrili bir dünyada yaşamamıza rağmen suların çoğu okyanus ve denizler gibi tuzlu sudur. Tatlı su kaynakları donmuş bir vaziyette kutuplarda ve yeraltında mevcuttur. Mevcut suyun ancak % 1'i satıhta ve insan kullanımına uygundur. Modern endüstriyel toplumlar günlük, tarımsal ve endüstriyel amaçlarla büyük miktarlarda suya ihtiyaç duymaktadırlar. Örneğin bir ton çelik için 60.000 galon suya ihtiyaç vardır. Gelişmiş ülkelerde insanlar günde tek başlarına 2.000 galondan fazla su kullanmaktadırlar. (Bir galon yaklaşık 4,5 litredir) Dünyanın tarıma elverişli bölgelerinde yağmur ormanlarının tahribiyle veya diğer iklimsel nedenlerle yeterli yağmur yağmaması büyük tehlikelere ve kıtlığa yolaçmakta, bu nedenle gelişmiş ülkeler yeraltısularını kullanmak ve tüketmek durumunda kalmaktadırlar. Ülkemizin su kaynakları açısından dünyadaki şanslı ülkeler arasında yer almakla birlikte bu kaynakların şimdiye kadar verimli bir biçimde kullanılamaması büyük ekonomik kayıplara neden olmuştur. Son onbeş yılda gerçekleştirilen çabalarla (Keban, Atatürk Barajı, G.A.P. Projesi) gelecekte bu kaynakları daha sağlıklı ve verimli kullanmak olanağı doğacaktır. Ancak yine de kendimizi ekolojik etkilerden ve diğer sosyal ve ekonomik dünya olaylarından ayrı olarak düşünmek imkânı yoktur.

6.6. Türlerin Yokolması

Endüstrileşme, gelişme ve medeni bir toplum yaratma yolunda önemli etkiler yaparken, dünyada insanlarla birlikte yaşayan diğer canlı ve bitkiler üzerinde birçok olumsuz etki yapmıştır. Yirminci yüzyılı bitirip 21. yüzyıla girmekte olduğumuz bu çağda birçok bitki ve hayvan yokolmuş, birçokları da yokolma tehlikesiyle karşıkarşıya kalmıştır.

(41) David L. Bartlett and James B. Steel, **Forever More; Nuclear Wastes in America**, New York; Norton, 1985.

Gelişmiş teknolojiyle doğal çevreyi değiştiren insanoğlu ekolojik sisteme de büyük zarar vererek canlıların yaşamasını olanaksız kılmaktadır. Örneğin, kentleşme, süratli otoyolların yapımı, doğal toprak parçalarının tarım arazisi haline dönüştürülmesi, su kirliliği, kıyıların oldurulması, kontrolsüz avlanma, doğal yaşamı ve vahşi hayvanları bilerek veya bilmeyerek zehirleme, ormanları yoketme insanlar kadar diğer canlılara da zarar vermekte ve yaşamı olanaksız kılmaktadır.

Biyologlar, dünya yüzünde 5 milyon ile 30 milyon arasında canlı türünün yaşadığını tahmin etmektedirler. Ancak bunların 1,5 milyon kadarı sınıflandırılabilmiştir. Bugün birçok balık, kuş, memeli, bitki türü insanlar için bilinmemektedir. Yaşam biçimlerinin çok tahrip edildiği, yok edildiği yerler tropik yağmur ormanlarıdır. Güney Amerika'nın orta ve güney bölgelerinde, Afrika'nın Kongo bölgesi, Pasifik'te Endonezya Adaları yağmur ormanlarının en bol olduğu yerlerdir. Buralarda birçok canlı türü yaşamaktadır. Çeşitli ekonomik ve sosyal nedenlerle bu ormanların % 40'ı tahrip edilmiş bir durumdadır. Bu durum günümüzde de devam ederek sürmektedir. Bu olayın devam etmesi milyonlarca canlı ve bitki türünün yok olması demektir (42).

İnsanoğlunun bu canlı ve bitki türlerini korumasında büyük pratik yararlar vardır. Bilindiği gibi tropik ormanlar dünya iklimi için dengeleyici unsurlardır ve karbondioksiti emerek büyük bir tehlikeyi önlemektedirler. Tıbbi açıdan birçok değerli bitki bu bölgelerde yetişmekte ve yağmur ormanları genetikçiler için bir laboratuvar görevi yapmaktadırlar. Birçok bitki ve hayvan türünün buralarda bulunması nedeniyle bunların insanlar için yenilebilir veya kullanılabilir olup olmadığı bu bölgelerde yapılan deneylerle anlaşılmaktadır. Böylece yeni bitki ve yiyecek çeşitleri ortaya çıkmakta ve kullanıma sunulmaktadır.

7. SONUÇ

Görüldüğü gibi endüstrileşmenin artması, yeni teknolojilerin gelişmesi doğal kaynakları tüketmekte, ekolojik dengeyi bozarak

(42) Paul R. Ehrlich and Anne Ehrlich, **Extinction**, New York; Random House, 1981 ve Catherine, Coufield, **In the Rainforest**, New York; Knopf, 1985.

hava, su kirliliğine neden olup çevrede çok büyük sorunlar yaratmaktadır. Acaba bu oluşum sonsuza, dünya yokoluncaya kadar sürecek midir? Bazı yazarlar geleceği en iyi biçimde herşeyin kiti olarak bulunduğu ve kullanıldığı, ekonomik bir düzenliliğin bulunduğu bir ortam olarak belirtirken, en kötü olarak da bir ekonomik daralma veya küçülmeden söz etmektedirler (43). Diğerleri ise örneğin Julian Simon daha optimist bir biçimde geleceğe bakmakta ve teknolojik gelişmeler nasıl geçmişte bir takım sorunları çözmüşse, gelecekte de çözeceğini savunmaktadır (44). Ancak, geleceği tahmin edebilmek yine de çok riskli ve birçok parametrenin dikkate alınması gerekli olduğu bir konudur. Hiçbir insan kolay kolay bundan elli sene sonra nelerin bulunacağını, ne gibi teknolojik keşiflerin olacağını kolay kolay doğru olarak yordamaz. Bundan bir asır önceki tahminlere bakıldığında, 1980'lerde insanların açlıktan ve kıtlıktan kırılacağı tahmin edilmekteydi. Ancak, tohum islahları, yeni tohum türlerinin bulunması, suni tohumlama teknikleri hayvan ve bitki neslini geliştirerek hiç de bu sorunu ortaya çıkarmadı.

Ancak, hiçbir kimse de dünyadaki kaynakların sınırsız olduğunu, tükenmeyeceğini söyleyememektedir. Kaynakların limiti ve doğanın bu kullanımla kirliliğe ne kadar dayanacağı tahmin edilebilmektedir. O halde bu gelişim devam ettiğine göre insan toplumu ne olacaktır? Nereye doğru gitmekteyiz? Bu konuda en optimist cevap insanları çok büyük toplumsal değişikliklerin beklediğidir. Ancak yine de çeşitli enerji tasarrufu önlemleri, yeni enerji kaynaklarının araştırılmasına önem verilmesi, (Güneş enerjisi) yeni toprakların tarıma açılarak, yiyecek üretiminin arttırılması, deniz suyunun arıtılarak, tatlı su kaynakları üretiminin çoğaltılması ve bu konuda çeşitli araştırmaların geliştirilmesi gelecek için akla gelen birkaç örnek arasında sayılabilir.

Gelecekte sadece hayvanlar ve bitkiler için değil, belki de insanlığı ortadan kaldıracak en zararlı teknoloji termonükleer savaş teknolojisidir. Günümüzde son derece tehlikeli olan bu durumun ortadan kalkması ise uluslararası bir çabaya ve barışa bağlıdır.

(43) William, Ophuls, "The Scarcity Society", **Harper's**, Vol. 246, 1974. s. 47-52.

(44) Julian L. Simon, **The Ultimate Resource**, Princeton; Princeton University Press, 1981.

Son olarak sadece kendimiz için değil, gelecekteki nesiller için sağlıklı ve üzerinde yaşanılabilir bir dünya istiyorsak, bunun önlemlerini şimdiden alarak her yeni nesile çevre bilinci vererek, onlara çevreyi ve doğayı sevdirecek yapmalıyız. Burada en önemli sorumluluk ise eğitim kurumlarına politikacılarımıza düşmektedir.

KAYNAKLAR

- COMMONER, Barry : **The Closing Circle; Nature, Man and Technology**, New York; Alfred A. Knopf, Inc., 1971.
- Council on Environmental Quality (CEQ) : **Environmental Quality**, Washington D.C; U.S. Government Printing Office, 1970.
- COUFIELD, Catherine : **In the Rainforest**, New York; Knopf, 1985.
- DARWIN, Charles : **On the Origin of Species by Means of Natural Selection**, London; John Murray, 1859.
- EHRlich, R. Paul, Anne H. Ehrlich and John P. Holdren : **Human Ecology; Problems and Solutions**, San Francisco; W.H. Freeman and Comp. 1973.
- KELEŞ, Ruşen : **İnsan Çevre Toplum**, İmge Kitabevi, Ocak, 1992.
- MARANTO, Gina : «The Creeping Poison Under ground» **Discover**, Feb. 1985. s. 74-78.
- RIDKER, Ronald G. : **Changing Resource Problems of the Fourth World**, Washington D.C; Resource for the Future, 1976.
- ROBERTSON, Ian. : **Sociology**, 3 rd. edi, New York; Worth Publishers, Inc., 1987.
- SHEPARD, Jon. M., Harwin L. Voss : **Social Problems**, Mac Millan Publishing Co., Inc., New York; 1978.
- SMITH, Grahame, J.C., Henry J. Steck and Gerald Surette : **Our Ecological Crisis: Its Biological, Economic and Political Dimensions**, New York; Mac Millan Publishing Comp., 1974.
- TOCH, Albert H.(ed) : **Technology and the Future**, 4th ed. New York; St Martins, 1986.

- WILSON, Holton J. and Cathy R. Wilson : **Economics in American Society; An Introduction to Economic Issues**, Beverly Hills, California: Glencoe Press, 1977.
- WRIGTH, Charles R. : **Mass Communication: A Sociological Perspective**, New York; Random House, 1986.
- YOXEN, Edward : **The Gene Business; Who Should Control Biotechnology?** New York; Harper and Row Pulbishers, 1984.