T.C.
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
MALİYE ANABİLİM DALI

DIŞSALLIKLARDA KAMUSAL ÇÖZÜMLER: TÜRKİYE UYGULAMASI

Cihan YÜKSEL

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ADANA/2006

T.C.
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
MALİYE ANABİLİM DALI

DIŞSALLIKLARDA KAMUSAL ÇÖZÜMLER: TÜRKİYE UYGULAMASI

Cihan YÜKSEL

DANIŞMAN: Doç. Dr. Refia YILDIRIM

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ADANA/2006

Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğüne,

Bu çalışma, jürimiz tarafından Maliye Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan Doç. Dr. Refia YILDIRIM
(Danışman)

Üye Prof. Dr. Mahir FİSUNOĞLU

Üye Yrd. Doç. Dr. İsmail GÜNEŞ

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim elemanlarına ait olduklarını onaylarım.
…/09/2006

Prof. Dr. Nihat KÜÇÜKSAVAŞ
Enstitü Müdürü

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 Sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu'ndaki hükümlere tabidir.

ÖZET

DIŞSALLIKLARDA KAMUSAL ÇÖZÜMLER: TÜRKİYE UYGULAMASI

Cihan YÜKSEL

Yüksek Lisans Tezi, Maliye Anabilim Dalı
Danışman: Doç. Dr. Z. Refia YILDIRIM
Eylül 2006, 99 sayfa

Bu çalışmada bir piyasa başarısızlığı olan çevresel dışsallıklar ve çözümünde uygulanan kamusal politikalar incelenmiştir. Dışsallıklar konusu, çevre ve ekonomi arasında ilişki kurmada önemli bir yere sahip olmaktadır. Bu nedenle çalışmamızda kuramsal olarak dışsallıklar teorisi analiz edilmiş; bu bağlamda literatürdeki farklı tanımlamalara, farklı dışsallık sınıflandırmalarına ve dışsallıkların düzenlenmesinde kamusal ve piyasa çözüm önerilerine yer verilmiştir. Vergiler, sübvansiyonlar, harçlar, kirlilik izni ve standartlar gibi kamusal çözümlerin, Coase teorisi ve Hicks-Kaldor ölçütü gibi piyasa çözümlerinden görece üstünlüğe sahip olduğu sonucuna varılmıştır.

Çalışmamızın uygulama bölümünde ise, Türkiye'de enerji üretiminde kullanılan ve çevresel kirliliğe yol açan fosil yakıtlar (kömür, petrol ve doğalgaz) üzerindeki bir çevre vergisinin ekonomik etkileri analiz edilmiştir. Bir üretim planlama tekniği olan doğrusal programlama modeli kullanılarak, fosil yakıt üreten sektörlerin çevre vergisi durumundaki optimal üretim miktarları hesaplanmış; kömür sektörünün hem iktisadi hem de çevresel açıdan üretimini kısması gerektiği sonucuna varılmıştır. Çevre vergisi oranı artırıldıkça üretim miktarındaki değişimin boyutu en çok olan, diğer bir ifadeyle çevre vergisine en çok duyarlı olan sektörün ise doğalgaz sektörü olduğu görülmüştür. Belli bir kaynağın tüketimini vergilendirmenin, ikame kaynakların tükenme hızını artırması gerçeğinden yola çıkılarak, enerji üretiminde küresel ısınmaya yol açan fosil yakıtlar yerine yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması için kamusal müdahalelerin kaçınılmaz olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Piyasa Başarısızlıkları, Dışsallıklar, Dışsal Maliyetler, Çevre Ekonomisi, Doğrusal Programlama

ABSTRACT

PUBLIC SOLUTIONS OF EXTERNALITIES: AN APPLICATION OF TURKEY

Cihan YÜKSEL

Master Thesis, Department of Public Finance
Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Z. Refia Yıldırım
September 2006, 99 pages

Within this study, externalities as market failures and their public solutions will be explored. The issue of externalities is important for establishing a relation between environment and economics. Therefore in theoretical part of the study, theory of externalities will be analyzed; firstly different definitions in the literature, secondly different classifications of externalities and thirdly public and market solutions for internalization of externalities will be discussed. After the analysis, it is concluded that public solutions such as taxation, subsidies, charges, pollution rights and direct controls are superior in comparison to the market solutions like the Coase theorem and Hicks-Kaldor criterion.

In the application part of the study, economic effects of a tax on environment polluting fossil fuels (coal, oil and natural gas), which are used for producing energy in Turkey, will be analyzed. By using a linear programming model, which is also used as a production planning method, optimal production quantities, in a framework where there is an environmental tax on fossil fuel consuming sectors, will be estimated. The estimation indicates that coal sector must reduce its production due to both environmental and economic reasons. In addition it is observed that natural gas sector is the most sensitive sector to the environmental tax. Because of the fact that taxing consumption of a commodity increases the consumption of its substitution commodity, it will be concluded that public solutions that encourage the use of renewable resources instead of fossil fuels in the power production are inevitable.

Key Words: Market Failures, Externalities, External Costs, Environmental Economics, Linear Programming

ÖNSÖZ

Tez çalışmam boyunca anlayışından dolayı danışman hocam Doç. Dr. Refia YILDIRIM'a, yardımlarından dolayı değerli hocam Prof. Dr. Erhan YILDIRIM'a, maddi-manevi desteklerinden dolayı anne ve babama, ve bana sabırla katlanan yol arkadaşım Pınar TÜMKAYA'ya teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Cihan YÜKSEL

İÇİNDEKİLER

ÖZET iii
ABSTRACT iv
ÖNSÖZ v
İÇİNDEKİLER vi
TABLOLAR LİSTESİ ix
ŞEKİLLER LİSTESİ x
EKLER LİSTESİ xi

BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ 1

İKİNCİ BÖLÜM

PİYASA VE BAŞARISIZLIKLARI 5
2.1.Piyasa Ekonomisi 5
2.1.1.Temel Özellikleri 5
2.1.2.Piyasa Ekonomisi - Pareto Optimumu İlişkisi 6
2.2.Piyasa Başarısızlığı Teorisi 8
2.2.1.Statik Piyasa Başarısızlıkları 9
2.2.1.1.Kamusal Mallar 9
2.2.1.1.1.Tam Kamusal Mal ve Hizmetler 9
2.2.1.1.2.Yarı Kamusal Mal ve Hizmetler ile Dışsallıklar 11
2.2.1.1.3.Erdemli Mallar 11
2.2.1.2.Asimetrik Bilgi 12
2.2.1.3.Aksak Rekabet Piyasası 13
2.2.1.3.1.Ölçeğe Göre Artan Getiriler 14
2.2.1.3.2.Doğal Tekeller 14
2.2.1.4.Gelir Dağılımı Sorunu 15
2.2.2.Dinamik Piyasa Başarısızlıkları 16

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

DIŞSALLIKLAR TEORİSİ.....17
3.1.Dışsallık Türleri 22
3.1.1.Pozitif-Negatif Dışsallıklar 22
3.1.2.Üretim-Tüketim Dışsallıkları.....24
3.1.3.Marjinal-İnframarjinal Dışsallıklar.....26
3.1.4.Parasal-Teknolojik Dışsallıklar.....27
3.2.Çevre Ekonomisi ve Dışsallıklar 30
3.3.Dışsallıkların Tazmini.....35
3.3.1.Kamusal Politikalar.....35
3.3.1.1.Vergiler 36
3.3.1.1.1.Pigou Tipi Vergiler 36
3.3.1.1.2.Ürün veya Atık Miktarı Üzerinden Vergi Alınması 38
3.3.1.1.3.Farklı (Diferansiyel) Vergileme.....42
3.3.1.1.4.Çifte Kazanç (Double Dividend) Hipotezi 44
3.3.1.2.Sübvansiyonlar.....47
3.3.1.3.Harçlar 50
3.3.1.4.Kirlilik İzni 52
3.3.1.5.Standartlar.....55
3.3.2.Piyasa Çözümleri 59
3.3.2.1.Coase Teorisi 59
3.3.2.2.Hicks-Kaldor Ölçütü.....61

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

TÜRKİYE'DE BİR ÇEVRE VERGİSİNİN EKONOMİK ANALİZİ 64
4.1.Fosil Yakıtlar - Çevre Kirliliği İlişkisi.....64
4.2.Fosil Yakıtlar Üzerindeki Bir Çevre Vergisinin Doğrusal Programlama Yöntemiyle İncelenmesi 67
4.2.1.Bir Üretim Planlama Tekniği Olarak Doğrusal Programlama.....68
4.2.1.1.Tanım 68
4.2.1.2.Doğrusal Programlamanın Matematiksel İfadesi 69
4.2.1.3.Doğrusal Programlama Modelinin Varsayımları.....72

4.2.2.Modelin Kurulması 72
4.2.3.Katsayıların Belirlenmesi 74
4.2.4.Modelin Çözümü ve Değerlendirilmesi.....77

BEŞİNCİ BÖLÜM

SONUÇ 81

KAYNAKÇA.....84
EKLER 95
ÖZGEÇMİŞ 99

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1. Malların Kamusallık Derecesi 10
Tablo 2. Üretim - Tüketim Dışsallıkları 24
Tablo 3. Kirliliği Azaltmak İçin Uygulanan Kamusal Araçların Sınıflandırılması 36
Tablo 4. Seçilmiş Ülkelerde Uygulanan Çevre Vergileri 43
Tablo 5. Girdi Katsayı Matrisi 75
Tablo 6. Amaç Fonksiyonu Ve Kısıtların Katsayı Ve Sabit Değerleri 76
Tablo 7. Modelin Çözüm Tablosu 77
Tablo 8. Bir Çevre Vergisinin Kamu Bütçesine Mali Katkısı 79

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Olumsuz Bir Dışsallığın Grafiksel Analizi....22
Şekil 2. Madde Dengesine Göre Üretim Süreci....32
Şekil 3. Optimal Kirlilik Düzeyinin Belirlenmesi....33
Şekil 4. Pigou Tipi Vergiler....37
Şekil 5. Atık Vergisi....39
Şekil 6. Karbon Vergilerinin Emisyon Azaltma Mekanizması....40
Şekil 7. Sübvansiyonlar....48
Şekil 8. Kirlenme Dışsallıkları Açısından Sübvansiyon....49
Şekil 9. Kirlilik İzni....53
Şekil 10. Marjinal Faydadaki Farklılıklardan Doğan Etkinlik Kaybı....58
Şekil 11. Hicks - Kaldor Ölçütü....62
Şekil 12. Enerji Tüketiminden Kaynaklanan Karbondioksit Emisyonları....65
Şekil 13. Kömür Tüketiminden Kaynaklanan Karbondioksit Emisyonları....66
Şekil 14. Petrol Tüketiminden Kaynaklanan Karbondioksit Emisyonları....66
Şekil 15. Doğalgaz Tüketiminden Kaynaklanan Karbondioksit Emisyonları....67
Şekil 16. Çevre Vergisi Durumunda Optimal Üretim Miktarları....78
Şekil 17. Çevre Vergisi Durumunda Optimal Üretim Miktarının Seyri....78
Şekil 18. Üretim Miktarının Çevre Vergisine Duyarlılığı....79

EKLER LİSTESİ

Ek 1. Fosil Yakıt Kaynaklı Karbondioksit Emisyonları ve Gelire Oranı (2004) 95
Ek 2. Milli Gelir - Karbondioksit Emisyonu İlişkisi 96
Ek 3. Enerji Tüketimi - Karbondioksit Emisyonu İlişkisi 97
Ek 4. Çeşitli AB Ülkelerinin Çevre Vergi Gelirleri (2003).....98

BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

Belirli bir ülkede yaşayan insan topluluğunun oluşturduğu en büyük siyasi örgütlenme olan devletin temel amacı, insanların toplum halinde yaşamalarının ortaya çıkardığı ve kişiler tarafından karşılanamaz nitelikte olan kamusal ihtiyaçları gidermeye çalışmaktır. Bu bağlamda yapılan hizmetler "kamusal hizmetler" olarak adlandırılır. Günümüz devletinin fonksiyonları, artan ihtiyaçlara paralel olarak geniş bir alanı kapsayacak şekilde çoğalmıştır. Çağdaş devletin, bu geleneksel görevlerin yanı sıra, piyasa başarısızlıklarına çözümler üretme gibi görevler üstlenmesi sonucunda, devletin ekonomiye müdahalesinin gerekçeleri piyasa başarısızlıkları çerçevesinde incelenmeye başlamıştır.

Mevcut piyasa başarısızlıkları içerisinde önemli bir yere sahip olan dışsallıklar, bu çalışmanın ana konusunu oluşturmaktadır. Dışsallıklar geniş anlamıyla "bir iktisadi birimin gerçekleştirdiği faaliyetin, başka iktisadi birim veya birimlerin fayda ve/veya maliyet fonksiyonunu etkilemesi" olarak tanımlanabilir. Gerek ölçeğinin küresel boyutlarda olması, gerekse etkilerinin hayati önem taşıması nedeniyle çevresel dışsallıklar, iktisat literatüründe negatif dışsallıklarla ilgili çalışmaların önemli bir kısmını oluşturmaktadır. Bu nedenle çalışmamızda dışsallıkların analizi çevresel dışsallıklar temelinde yürütülecektir.

Bir negatif dışsallık olarak çevre kirliliğinin özünde mikro ekonomik açıdan üretim-tüketim, makro ekonomik açıdan ise büyüme-kalkınma ilişkileri vardır (Boz,1993: 31). Daha spesifik olarak, çevre kirliliğinin ana unsuru sanayileşmedir. Sanayileşme ile birlikte fosil yakıtların kullanımının artması, orman alanlarının ve tarım alanlarının azalması ve değişik amaçlarla kullanılması bu unsurun bileşenleridir. Bunda en büyük pay, enerji üretimi için fosil yakıt kullanımı ve endüstriyel süreçlere aittir. Fosil yakıtların kullanılması atmosfere önemli miktarda karbondioksit salınmasına yol açar. Artan karbondioksit düzeyi ise yeryüzüne güneş ışınlarının düşmesine izin verir, ancak ısının geri kaçmasına engel olur. Bu fenomen "sera etkisi" (the greenhouse effect) olarak adlandırılır. Bilim insanları sera gazı emisyonlarının kontrolsüz bir şekilde artmaya devam etmesi durumunda, iklim değişikliğinin daha da şiddetleneceği ve

önümüzdeki yüzyılda küresel ısının iki veya üç derece daha artabileceği konusunda endişelenmektedirler.

Günümüzde "laissez-faire" anlayışının yaygınlaşmasıyla çevresel dışsallıklar nitelik açısından da o kadar şiddetlenmiştir ki, yeni kavramların oluşmasına ve bunların tanımlanma gereğinin doğmasına neden olmuştur. Bunlardan en günceli ve toplumsal önem taşıyanı "çevre mülteciliği" kavramıdır. Birleşmiş Milletler Çevre Programı'nda çevre mülteciliği kavramı "varlıklarını tehdit eden ve/veya yaşam kalitelerini ciddi bir şekilde etkileyen çevresel tahribat nedeniyle, geçici ya da kalıcı olarak geleneksel yaşam alanlarını terk etmek zorunda kalan insanlar" olarak tanımlanmıştır (El-Hinnawi,1985: 4; Black,2001: 1-20).

Çevre sorunları iktisat teorisyenleri tarafından, yaşanan gelişmelere göre daha geç ele alınmıştır. Bunun altında yatan neden ise piyasa ekonomisi mantığının yaygın olmasıdır. Sisteme en kapsamlı eleştiriyi Marx ve Engels getirmiştir. Bu eleştirileri sırasında özellikle Engels, İngiltere'deki sanayi devriminin ortaya çıkardığı hava kirliliğini incelemiştir (Boz,1993: 33). Marx, Kapital'de toplumu bir bütün veya gövde, emek sürecini ise "insanın doğa ile arasındaki bir süreç, insanın doğayla eylemleri aracılığıyla kurduğu-denetlediği-düzenlediği metabolik bir ilişki" olarak tanımlamıştır. Fakat Marx'a göre kapitalizm, "insanlar ile doğa arasındaki metabolik etkileşimde onarılamaz bir yarık" yaratmıştır. Kapitalizmin gelişmesiyle besinlerin doğal döngüsündeki kırılmayı ifade eden bu durum "metabolik yarık" (metabolic rift) olarak adlandırılmaktadır (Foster,2002. 6-7; Magdoff,2002: 2-3). Daha yakın zamanlarda, konuya aynı perspektiften bakan ve ekolojik bunalımlar ile toplumsal çöküşlere yol açan bunalımları aynı yapısal gücün farklı dışavurumları olarak gören bir "Ekososyalist Manifesto" ilan edilmiştir. Ekososyalist Manifesto'ya göre, "mevcut sistem kârlılığı durmaksızın artırma zorunluluğu ile hareket ederek ekosistemi, tüm dengelerini altüst edecek atıklara maruz bırakmakta, doğal yaşam alanlarını parçalamakta, kaynakları israf etmekte ve doğanın göz alıcı canlılığını sermaye birikiminin dayattığı mübadelenin buz gibi mantığına indirgemektedir" (Kovel and Löwy,2002).

İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra, çevresel dışsallıkların temel unsurunun sanayileşme olduğu ve bunun da makro ekonomik açıdan kalkınma-büyüme ilişkilerine dayandığı, yani daha teknik bir ifadeyle, büyüme ile çevresel dışsallıklar arasında

doğrusal bir ilişki olduğu fikri yaygınlaşmaya başlamıştır. Bu görüşü savunan İlk Kuşak Çevreci Yaklaşım, temel olarak çevre koruma ve ekonomik büyüme çıkarları arasında "sıfır toplamlı bir oyun" yani negatif bir korelasyon ilişkisi olduğunu varsayar. Bu varsayıma göre, çevrenin korunması için geliştirilecek politikalar sonucu ekonomik büyümeden fedakarlık yapmak zorunludur. Çünkü ilk dönem çevre politikalarının yaklaşımına göre mevcut kapitalist üretim ve ekonomik büyüme süreci otomatik olarak çevre sorunlarına yol açmaktadır. Bir yandan, doğal kaynaklara dayalı girdiler yoluyla gerçekleştirilen üretimin artması daha çok çevre kaynaklarının tüketilmesi anlamına gelir. Diğer yandan ise, üretim sürecinde oluşturulan emisyon nedeniyle çevre üzerinde olumsuz etkiler yaratılmasına neden olur. Böylece mevcut kapitalist üretim mekanizması içerisinde hem girdi hem de çıktı sürecinde çevreye zarar verici etkiler oluşur (Orhan ve Karahan,2003: 4-5). Bazı iktisatçılar, sanayileşmenin yarattığı çevresel dışsallıkların bu denli artması durumunda, milli gelir hesaplarında görülen üretim artışının aslında toplum için bir refah azalışını ifade ettiğini ve böyle bir refah azalışını durdurmak için milli gelir artışını sıfıra indirmenin gerekli olduğunu savunmuştur. Bu görüşün en inançlı savunucusu İngiliz iktisatçı E. J. Mishan olmuştur (Bulutoğlu,1988: 336). 1972'de Roma Kulübü tarafından yayınlanan "Büyümenin Sınırları" başlıklı raporda, dünyadaki doğal kaynakların sınırlı olduğu gerçeğinin altı çizilerek "sıfır büyüme" önerilmiştir. Ancak, çevre sorunlarının ideolojik boyutlarının geniş ölçüde tartışıldığı 1970'li yıllarda bu vb. raporlar, üçüncü dünya ülkelerini az gelişmişliğe mahkum etmek için öngörülen tuzaklar olarak nitelendirilmiştir (Boz,1993: 95-98).

1980'lerin başında gündeme gelen Ekolojik Modernizasyon yaklaşımı ise çevre koruma ve ekonomik büyüme hedefleri arasındaki çelişkiyi azaltmayı hedefleyen, başka bir deyişle çevre-ekonomi ilişkilerinin "sıfır toplamlı oyun kuralı" bağlamında geliştiği görüşüne karşı çıkan bir paradigmadır. Özetle Ekolojik Modernizasyon bize piyasa ekonomisinin kurumsal mantığı içinde kalarak çevre koruma için izlenmesi gereken yolları göstermeye çalışır. Ancak ne kuramda ne de pratikte bu tür yaklaşımlar doğrulanamamıştır (Orhan ve Karahan,2003: 6-9).

Çevre ekonomisi literatüründeki tüm yaklaşımlar incelendiğinde, hemen hepsinde çevresel dışsallıkların bir piyasa başarısızlığı olarak kabul edildiği, ancak bu soruna çözüm üretmede birbirlerinden ayrıldıkları görülür. Bu bağlamda, çalışmamızda

ilkin piyasa başarısızlıkları teorisi incelenecektir. Ardından bir piyasa başarısızlığı olan dışsallıklar ele alınacak; dışsallıklar teorisi kapsamında dışsallık türleri ve içselleştirilmesinde kullanılan kamusal politikalar analiz edilecektir. Bu politikalar vergiler, sübvansiyonlar, harçlar ve pazarlanabilir kirlilik hakları gibi piyasa temelli araçlar ile standartlar (doğrudan kontroller) gibi kumanda-kontrol araçları şeklinde sınıflandırılabilir.

Dışsallıkların içselleştirilmesinde kamusal politikalara alternatif oluşturmaya çalışan piyasa çözümleri de analize dahil edilecek, ve bu bağlamda Coase Teorisi ile Hicks-Kaldor Ölçütü açıklanacaktır.

Çalışmamızın son bölümünde ise, Türkiye'de fosil yakıt üreten sektörler (kömür, doğalgaz, petrol) üzerindeki bir çevre vergisinin üretim üzerindeki etkileri analiz edilecektir. Bir üretim planlama tekniği olan "doğrusal programlama" yöntemi kullanılarak, çevresel bir verginin söz konusu üç sektördeki üretim kararlarına olan etkisi incelenecek ve optimal üretim miktarları ölçülecektir. Modelin sonuçları, üretim miktarı ile çevresel dışsallıklar arasındaki pozitif yönlü doğrusal ilişki çerçevesinde değerlendirilecektir.

İKİNCİ BÖLÜM

PİYASA VE BAŞARISIZLIKLARI

2.1.Piyasa Ekonomisi

2.1.1.Temel Özellikleri

Piyasa, talep ettikleri mal ve hizmetler karşılığında para veya eşdeğer bir mal vermek isteyen alıcılarla para veya eşdeğer bir mal karşılığında mal ve hizmet sunmak isteyen satıcıların buluştukları sanal olan veya olmayan ortamdır. Kısaca piyasa, alıcı ve satıcıların oluşturduğu bir mübadele ağıdır. Bu bağlamda piyasa ekonomisi, birbirinden bağımsız hareket eden bu çok sayıda tüketici ve üreticiden meydana gelen, fiyat mekanizmasına dayalı bir mübadele ekonomisidir.

Piyasa ekonomisinde üreticiler kâr maksimizasyonu, tüketiciler de fayda maksimizasyonu amacıyla hareket ederler. Arzı belirleyen taleptir; ve bu nedenle optimum toplam faydayı sağlayan kaynak dağılımının kendiliğinden gerçekleştiği iddia edilir (Nadaroğlu,1978: 46-47).

Piyasa ekonomisinin çalışabilmesi için ekonomide bazı şartların bulunması gerekmektedir. Özel mülkiyet ve rekabetçiliği temel alan piyasa mekanizmasının tam işlemesi, piyasaya giriş ya da çıkışlar için önemli engellerin olmamasına bağlıdır. Bu, yeni firmaların kârlı buldukları endüstriye kolayca girebilmesini ya da tersine çıkabilmesini ifade eder. Söz konusu piyasadaki ürün homojen (standardize edilmiş) olmalıdır; ve bu homojen ürünün alıcı ve satıcılarının sayısı, alacakları kararlar sonucunda ürünün toplam talebini, arzını ve fiyatını etkileyemeyecek kadar çok olmalıdır. Diğer bir ifadeyle, tek katılımcının piyasa sonucunu etkileyecek güce sahip olmaması gerekir. Bu nedenle, rekabetçi bir piyasada tüm alıcı ve satıcıların fiyat-alıcı (price-taker) olduğunu, fiyat-belirleyici (price-maker) olmadığını söyleyebiliriz. Tüm bu koşullarla birlikte, piyasanın etkin olabilmesi için hem alıcı hem de satıcıların tam ve doğru bilgiye sahip olması, piyasa şartlarındaki herhangi bir değişimden hemen haberdar olması ve bundan etkilenmesi gerekir (Haveman and Knopf,1981: 134-136; Byrns and Stone,1982: 180; Reynolds,1982: 25-26).

Piyasa ekonomisinin dayandığı diğer bir temel ilke de rasyonelliktir. "Rasyonalizm (akılcılık), tüm ekonomik ve sosyal birimlerin akılcı davrandığı görüşüne dayanır. Bir başka deyişle fertler ister üretici ister tüketici olsunlar, kendileriyle ilgili kararları alırken, mevcut bütün bilgileri ve kendi tercihlerini dikkatle değerlendirir ve kişisel çıkarlarını en iyi şekilde koruyacak kararları alırlar." (Caniklioğlu,1998: 26).

2.1.2.Piyasa Ekonomisi - Pareto Optimumu İlişkisi

Ekonomide kaynakların en verimli ve rasyonel biçimde dağılması, piyasa ekonomisi aracılığı ile sağlanıyorsa piyasa ekonomisi görevini yapıyor demektir. Özetle, piyasa ekonomisinden kaynakların etkin dağılması sonucu beklenir.

Kaynak dağılımının teorik çerçevesini büyük oranda Neoklasik modeller oluşturmaktadır. Neoklasiklerin görüşlerindeki ortak nokta, kaynak dağılımının tam ve mükemmel rekabet koşulları çerçevesinde ele alınmış olmasıdır. Bu koşullar veri olarak kabul edilince etkin kaynak dağılımının sağlanması için ölçüt olarak Pareto optimumuna başvurulmaktadır (Güneş,2000: 7). Ancak karıştırılmaması gereken husus, Pareto optimumun tam rekabetin bir sonucu olmadığıdır. Daha açık bir ifadeyle, tam rekabet Pareto optimumun bir ön koşuludur, ancak tam rekabet sonucunda her zaman Pareto optimumu sağlanmaz.

Pareto optimumunun yeterlilik koşullarını açıklamadan önce, modele işlerlik kazandırılması için yapılmış varsayımlara değinmek gerekir. Bu varsayımlar şunlardır:

1. Tam rekabet koşullarının varolması gerekir.
2. Ekonomik birimlerin tam bilgi sahibi olması gerekir.
3. Tüketici kayıtsızlık eğrileri orijine göre dışbükey olmalıdır. Bu nedenle de iki ürün arasında azalan bir marjinal ikame oranı belirmektedir. Üretim fonksiyonları ölçeğe göre artan verimliliğe sahip değildir.
4. Durağan bir ekonomi söz konusudur.
5. Üretimde ve tüketimde dışsal ekonomilerin bulunmaması gerekir.
6. Kamusal malların olmaması gerekir. Buna göre üretilen mallar ve üretim faktörleri bölünebilir niteliktedir. Ayrıca bu mal ve üretim faktörleri tam

anlamıyla akışkan olmalıdır (Sönmez,1987:56-57; Güneş,2000:11-12; Atkinson and Stiglitz,1980:343).

Bu varsayımlar çerçevesinde Pareto optimumunun yeterlilik koşullarını şöyle özetleyebiliriz:

- *Değişimde etkinlik*: Herhangi iki mal arasındaki marjinal ikame oranı bu malları kullanan tüm tüketiciler için aynı olmalıdır. Yani, 1 ve 2 numaralı (herhangi) iki tüketici için X ve Y gibi (herhangi) iki mal bakımından,
  $MRS^{1}_{XY} = MRS^{2}_{XY}$
  eşitliği gerçekleşmelidir. Bu koşulun sağlanmaması halinde tüketicilerin kendi aralarında X ve Y mallarını değiştirerek daha yüksek refah düzeyine ulaşmaları mümkün olduğundan bir denge durumundan söz edilemez.

- *Üretimde etkinlik*: Herhangi iki üretim faktörü arasındaki marjinal teknik ikame oranı, bu faktörler kullanılarak üretilen tüm mallar için aynı olmalıdır. Yani K ve L gibi iki üretim faktörü için,
  $MRTS^{X}_{KL} = MRTS^{Y}_{KL}$
  olmalıdır. Bu koşulun gerçekleşmemesi halinde, yalnızca üretim faktörlerinin oranlarını değiştirerek bir malın üretimini, diğerininkini azaltmadan arttırmak mümkün olacağından durum bir dengeyi ifade etmez.

- *Genelde etkinlik*: Ürün-karması etkinliği de denen bu koşula göre herhangi iki mal arasında her tüketicinin marjinal ikame oranı, bu iki mal arasındaki marjinal dönüşüm oranına eşit olmalıdır. Buna göre,
  $MRS_{XY} = MRT_{XY}$
  eşitliği gerçekleşmelidir. Bu koşulun zedelenmesi halinde X ve Y malları arasında üretim bölünüşü değiştirilerek daha fazla istenen malları üretmek suretiyle, kimseyi daha kötü duruma sokmaksızın, bazı kişilerin durumu iyileştirilebilir (Uluatam,1997: 22; Stiglitz,1994: 105-109; Nath,1973: 35-38).

Bütün bu koşulların gerçekleşmesi, ekonomide kaynakların etkin kullanıldığını gösterir ki, bu etkinlik “Pareto optimumu” ya da “birinci en iyi” kaynak tahsisi olarak

adlandırılır. Yani, toplumda en az bir kişinin refah düzeyini azaltmadan öteki kişilerin (en az bir kişinin) refah düzeylerini yükseltme olanağının olmaması. (Nath,1973: 36)

İçine yeni anlamlar katılarak ismi değiştirilse de, piyasa ekonomisinin asla değiştirilemeyecek bir durumu söz konusudur: piyasa ekonomisi bir araçtır, amaç değildir. İktisadın amacı topluma hizmet etmektir ve araçlar topluma hizmet ettikleri ölçüde kullanılırlar. İşte bu noktada, piyasanın topluma ne derecede hizmet ettiğini ve temel amaçları çerçevesinde ne kadar başarılı olduğunu inceleme gerekliliği doğmaktadır ki, bu inceleme alanı "Piyasa Başarısızlığı Teorisi"dir.

2.2.Piyasa Başarısızlığı Teorisi

Piyasa ekonomisi her zaman tek başına Pareto etkin dağılımı sağlayamamakta, kimi alanlarda ekonomik etkinliği sağlamakta yetersiz kalmaktadır. Piyasanın Pareto optimal ya da "birinci en iyi" kaynak tahsisini başaramaması piyasa başarısızlığı olarak ifade edilmektedir (Öztürk,2004: 174).

Piyasa başarısızlığı terimi, bir piyasanın ya da piyasa sisteminin mal ve hizmetleri ya bütünüyle ya da ekonomik olarak optimal bir biçimde sağlamadaki yetersizliği olarak tanımlanabilir. Mesela Pigoucu açıdan piyasa başarısızlığı, belirli bir mal ya da hizmet için marjinal sosyal maliyetlerin marjinal sosyal faydalarla bir olmadığı zaman meydana gelir. Başka bir şekilde söylersek, piyasa fiyatları marjinal sosyal maliyetlerle eşit olmadığı zaman piyasa başarısızlığı meydana gelir (Dollery and Wallis,2001: 21-22). Böyle durumlarda piyasalar ekonomik etkinliği sağlamakta yetersiz kalır ve toplum refahı maksimize edilemez. Piyasaların başarısız olduğu hallerde devletin piyasalara müdahale etmesi ve piyasanın başarısızlığına yol açan nedenleri ortadan kaldırması gerekir (Çakal,1996: 7).

Piyasa başarısızlıkları genellikle kamusal malların varlığı, dışsallıklar, ölçeğe göre artan getiriler, doğal tekeller, asimetrik bilgi ve gelirin adil dağılmaması başlıkları altında toplanır. Bunlar statik piyasa başarısızlıklarıdır. Bunların dışında makro dengesizlikler, faktör piyasasının çalıştırılamaması vb. dinamik piyasa başarısızlıkları da söz konusudur.

2.2.1.Statik Piyasa Başarısızlıkları

2.2.1.1.Kamusal Mallar

Toplumsal ya da sosyal mallar olarak da anılan kamusal mallar, serbest piyasanın arz etmede başarısız olduğu mallardır. Bu nedenle kamu ekonomisinin oluşum nedenlerinden en önemlisi mal ve hizmetlerin kamusallık derecesidir. Bu bağlamda kamusal malları "tam kamusal mal ve hizmetler", "yarı kamusal mal ve hizmetler" ve "erdemli mallar" olarak sınıflandırabiliriz.

2.2.1.1.1.Tam Kamusal Mal ve Hizmetler

Tam kamusal mal ve hizmetler öyle mal ve hizmetlerdir ki, faydası birimlere bölünerek pazarlanamaz; bu yüzden bunlara karşı kişisel bir talep doğmaz ve bunlar için bir piyasa fiyatı oluşmaz. Bu halin sonucu olarak, sosyal malların tüketiminde rakip olmama (non-rivalness) durumu ortaya çıkmakta, bir diğer söyleyişle, özel mallarda olduğunun aksine, tam kamusal malı tüketen bir kimse aynı maldan diğerinin de aynı oranda faydalanmasına engel olmamaktadır. Bu özellik sözü geçen mal ve hizmetlerin mahiyetinden, diğer bir deyimle faydasının kollektif bir karaktere sahip olmasından ileri gelir (Nadaroğlu,1978: 26).

Tam kamusal malın klasik bir örneği deniz feneridir. Deniz feneri işaret ışığını açtığı zaman, civardaki bütün gemiler bundan faydalanır. Deniz feneri hizmetinin avantajını sağlayan bir kişi, başka birinin de bunu eşanlı yapmasını alıkoyamaz (Rosen,1998: 51).

Tam kamusal mal ve hizmetlerin en önemli özelliklerinden biri de bu çeşit mal ve hizmetlerin sağladığı faydadan kimsenin dışlanamayışı ya da mahrum bırakılamayışıdır (non-excludability). Eğer birinin bedelini ödemediği bir maldan faydalanmasını önlemek olanaksız ya da aşırı derecede maliyetliyse bu mal dışlanamaz (Parkin, Powell and Matthews,1997: 445).

Matematiksel olarak, maldan yararlanan ek bir kişi için sıfır marjinal maliyet vardır. Bir milyon bir kişilik bir ülkeyi savunmak bir milyonluk bir ülkeyi savunmaktan daha fazlaya mal olmaz. Deniz fenerinin maliyeti, fenerden yararlanarak geçen gemi sayısına bağlı değildir (Stiglitz,1994: 92).

Bu ayrımlar aşağıdaki tabloda olduğu gibi, malların tüketim ve dışlanabilirlik özelliklerine göre dört durumda özetlenebilir:

Tablo 1. Malların Kamusallık Derecesi

Tüketim	Dışlama	
	Mümkün	Mümkün değil
Rakip	1	2
Rakipsiz	3	4

Kaynak: Musgrave and Musgrave,1994: 44

Musgrave yaklaşımına göre, Durum 1'de hem dışlama hem de tüketimde rekabet vardır. Bu nedenle bu özel bir mal veya hizmettir. Durum 4'te dışlama mümkün değildir ve tüketimde rekabet yoktur. Bu nedenle bu tam kamusal bir mal veya hizmettir. Durum 2 ve 3 ise yarı kamusal mal ve hizmetleri ifade eder. Durum 2, 3 ve 4'te piyasa başarısızlığı söz konusudur (Musgrave and Musgrave,1994: 44).

Tam kamusal mal ve hizmetlerin tüketimde rekabet ve dışlamanın mümkün olmaması özelliklerinin yanı sıra; üretim hacimlerinin piyasa tarafından karşılanmasına olanak vermeyecek derecede büyük olması ve bu faaliyetlerden sağlanan marjinal sosyal faydanın marjinal özel faydadan daha yüksek olması da söz konusudur.

Kamusal mal için ödeme yapmamış olan bir kişinin bu malı tüketmesinin engellenememesi, bedavacı (free-rider) problemi olarak bilinen bir duruma neden olur. Kamusal mallar bedavacılık sorunu yaratırlar, çünkü kişinin tüketebildiği mal miktarı, malın bedelini ödeyen kişi miktarından etkilenmez. Piyasalar kamusal bir malı arz etmek için başarısızdır, çünkü hiç kimse onun bedelini ödeme güdüsüne sahip değildir (Parkin ve diğerleri,1997: 446).

Bireylerin kamusal mal ve hizmetlerin sağladığı avantajlardan bir fiyat ödemeksizin yararlanma olanağına sahip olmaları ve de özel işletmelerin maksimum kâr arayışında olmaları nedeniyle, kaçınılmaz olarak bu mal ve hizmet üretimini kamu kesimi üstlenmektedir (Sönmez,1987: 114).

2.2.1.1.2.Yarı Kamusal Mal ve Hizmetler ile Dışsallıklar

Kamusal nitelik taşıdığı halde, içsel faydası birimlere bölünebilen, yani fiyatlandırılabilen mal ve hizmetler "yarı kamusal mal ve hizmet" olarak adlandırılır. Eğitim ve sağlık gibi hizmetler, yarı kamusal malların en klasik örnekleridir.

Yarı kamusal mal ve hizmetlerin bireye sağladığı yarar dışında topluma sağladığı yararlar da söz konusudur. Dışsal fayda olarak adlandırılan bu olumlu etki ile, hizmetin yerine getirilmemesi halinde bireye olan zararı yanında topluma olan maliyetinin de dikkate alınması bu tür mal ve hizmetlerin devlet tarafından üretilmesini gerekli hale getirmektedir (Öztürk,2004: 175).

Burada dışsal ekonomilerden bahsetmek yerinde olacaktır. Bir ekonomik birimin faaliyetinin, diğer ekonomik birim veya birimlerin fayda veya üretim fonksiyonunu dolaylı olarak olumlu veya olumsuz etkilemesi, dışsal ekonomileri ifade etmektedir.

Üretim ve tüketim kararları sonucunda ortaya çıkan olumlu ve olumsuz dışsallıklardan yararlananların sağladıkları faydanın karşılığını ödememeleri, zarar görenlerin ise uğradıkları kayıpları telafi ettirememeleri, fiyat mekanizmasının kaynak dağılımında optimaliteyi sağlama işlevini gerçekleştirememesine neden olmaktadır. Özellikle negatif dışsallık yaratan bireysel karar alıcılar, başkalarına verdikleri zararların maliyetine katılmadıkları için, marjinal özel maliyet marjinal sosyal maliyetin altında kalmakta, firmalar üretmeleri gereken optimal miktarın üzerinde bir üretim gerçekleştirmekte ve piyasada oluşan fiyatlar kaynak dağılımında etkinliği sağlayamamaktadır (Öztürk,2004: 176). Bu nedenle, dışsallıkların varlığının tam rekabet koşullarında Pareto optimumunu sağlamadığı söylenebilir.

Çalışmamızın üçüncü bölümü olan "Dışsallıklar Teorisi"nde bu konu ayrıntılı bir şekilde ele alınacağından, burada sınırlı tutulmuştur.

2.2.1.1.3.Erdemli Mallar

R. A. Musgrave, toplumun üyeleri talep etmese bile sağlanması gereken malları tanımlamak için erdemli mallar (merit goods) kavramını geliştirmiştir. Güzel sanatların devlet desteği sık sık bu temelde doğrulanır. Opera ve konserler, bireyler masraflarını

karşılamak için yeterince ödeme yapmaya isteksizse, kamuca desteklenmelidir (Rosen,1998: 52).

Erdemli mallar, özel mallar niteliğinde olmakla birlikte, toplumsal refahın artmasını ve yaygınlaşmasını sağlayan mallardır. Erdemli mallara verilebilecek en tipik örnek: toplumdaki yaşlı ve kimsesiz kişilerin himayesine ilişkin hizmetler, sosyal konutlar, herkese açık spor tesisleri, öğrencilere yönelik yurt ve diğer sosyal hizmetlerdir.

2.2.1.2.Asimetrik Bilgi

Kaynak dağılımında etkinliği sağlayan piyasa mekanizmasının düzgün işlemesi açıklık koşulunun varlığına bağlıdır. Açıklık koşulu, gerek alıcıların gerekse satıcıların piyasadaki mal ve hizmetler hakkında aynı bilgiye sahip olmalarını ifade eder. Ancak, açıklık koşulu gerçek ekonomik yaşamda her zaman gerçekleşmeyebilir. Piyasada olup bitenlerden, piyasa koşullarındaki her türlü değişmeden alıcı ve satıcıların anında haberdar olması, gerçek yaşamda olanaksız denecek kadar güçtür (Öztürk,2004: 179). "İdeal" piyasa sistemi hem alıcı hem de satıcıların devingenliğini (mobility) ve tüm seçeneklerin bilgisini gösterirken, gerçek dünyada bu vasıfların yokluğu kuvvetle belgelenmeye ihtiyaç duymaktadır (Haveman,1970: 43).

Alıcı ve satıcıların, bir mal ve hizmetin niteliği konusunda birbirinden farklı bilgiye sahip olması durumu asimetrik bilgi olarak nitelendirilir.

Karar birimlerinin asimetrik bilgiye sahip olmaları, ekonomik etkinliğin sağlanmasını engeller. Kişisel yarar sosyal yararın önüne geçer. Bu durum piyasa başarısızlığının nedenini oluşturur (Öztürk,2004: 179). Demek oluyor ki, piyasa başarısızlığı, piyasanın tek ya da her iki tarafındaki ekonomik ajanların işlemin doğasında eksik bilgiye sahip olduğu, ya da mevcut bilginin ya alıcı ya da satıcılarda asimetrikçe toplandığı koşullar altında da meydana gelebilir (Dollery and Wallis,2001: 29).

Bilgide asimetrinin piyasa başarısızlığına neden olması şu şekilde de açıklanabilir. Yeterli bilgiye sahip olmayan bir tüketici mal ve hizmetin tüketiminden

sağlayacağı faydayı tam olarak bilemeyeceğinden mal için doğru bir değer biçmesi mümkün olmaz ve bu nedenle her iki tarafa fayda sağlayacak olan mübadele gerçekleşemez (Çakal,1996: 9).

Akerlof'un potansiyel alıcıların kendilerine sunulan ürünün kalitesini doğrulayamadıkları zaman piyasaların işleyişinin aksayacağını gösteren çalışması, iktisat literatüründe asimetrik bilgi konusundaki araştırmaların başlangıcı olarak kabul edilmektedir (Ökte,2001).

Tüketicilerin bazı malların üretilmesinin ya da bazı işlerde çalışmanın riskleri hakkında eksik bilgiye sahip olması, kamu sektörünün, bu bilgi eksikliğine ve hareketsizliklerin (immobilities) varolmasına karşı koymak için güvenilirliğe sahip olması ve Akerlof'un limon sorununun tüketici koruma kanunlarını haklı çıkarması devlet müdahalesini kuvvetle doğrulamaktadır (Hyman,1990: 73; Haveman,1970: 43-44; Sinn,1996: 18).

2.2.1.3.Aksak Rekabet Piyasası

Çok sayıda alıcı ve satıcının olduğu, piyasaya giriş ve çıkışın serbest olduğu, malların homojen ve gerek üreticilerin gerekse tüketicilerin tam bilgili olduğu hiçbir mal ve hizmet piyasası gerçek yaşamda uygulanması mümkün olmayan sanal bir piyasa olmaktan öteye gidememektedir (Öztürk,2004: 177).

Tam rekabet piyasasının sağlanması için gerekli koşulların gerçek ekonomik hayatta aksamasından dolayı oluşan ve ekonomide daha yaygın olduğu kabul edilen piyasalar aksak rekabet piyasaları olarak adlandırılır.

Aksak rekabet piyasasındaki az sayıda firmanın her biri kâr maksimizasyonuna yönelip, MC = MR denge koşulunu gerçekleştirirken, satış fiyatları marjinal hasılatlarının üstündedir. Bu durum daha fazla kâr elde edebilmek için üretimi kısıp, satış fiyatını artırmalarını ifade eder. Böylece üretimlerini optimal üretim miktarının altında saptarlar. Aksak rekabet piyasasındaki firmaların, üretimi bu şekilde kısmaları, kaynakların üretim alanları arasında etkin dağılımını engellerken, Pareto optimumuna ulaşılması söz konusu olamaz (Dinler,2000: 463).

2.2.1.3.1.Ölçeğe Göre Artan Getiriler

Tam ve mükemmel rekabetin oluşması için gerekli koşullardan biri de üretici ve tüketici sayısının çok fazla olması, bu nedenle de herhangi bir sektördeki bir işletmenin piyasaya sunduğu miktarlarla fiyat düzeyini etkileyememesidir. Bunun anlamı, artan verimliliğe sahip üretim sürecinin (veya azalan marjinal maliyetlerin) olmamasıdır (Sönmez,1987: 263).

Ölçeğe göre artan getiriler, "üretim maliyetinin (çıktı birimi başına) üretimde ölçeğin genişlemesi ile düşmesi" olarak tanımlanabilir (Stiglitz,1994: 89).

Eğer bir ekonomide ölçeğe göre artan getirinin varlığı söz konusu oluyorsa, aşırı büyüyen firmalar küçük firmaları kendi faaliyet alanından uzaklaştırabileceği gibi endüstriye girişleri de engelleyebilirler (Dinler, 2000: 463). Başka bir ifadeyle, artan getiride üretim miktarı arttıkça marjinal masraflar azalmakta ve üretimin tümü en düşük maliyetle üretim yapan üretici tarafından gerçekleştirilmektedir. Sonuç olarak, piyasada tekelcilik oluşmaktadır (Wolf,1998: 22).

2.2.1.3.2.Doğal Tekeller

Doğal tekel kavramı, ölçeğe göre artan getirilerin bir sonucu olarak değerlendirilebilir. Buna göre artan getiriler ve üretimi yapılan mala olan talep miktarının, üretimi yapan firmanın optimum kapasitesinin altında olması gibi şartların ekonomik etkinlik bakımından sadece tek bir firmanın üretimde bulunmasını gerektirmesi doğal tekel olarak adlandırılır.

Kahn doğal tekeli şöyle tanımlamaktadır: "belirli endüstrilerin teknolojileri ve hizmetin niteliği öyledir ki, hizmetler tüketiciye en az maliyet veya en fazla net fayda ile ancak bir firma veya belirli sayıda seçilmiş vasıtalarla sağlanabilir". OECD kavramı biraz daha açarak "birden fazla firma veya tesis yerine üretimin ancak bir firma tarafından en düşük maliyetle sağlandığı durumlarda doğal tekel ortaya çıkar. Yalnızca bir ürün üretiliyorsa ölçek ekonomisinin varlığı doğal tekelin oluşması için gerek şarttır. Bu tesiste birden fazla ürünün üretildiği hallerde doğal tekelin oluşması için gerek şart kapsam ekonomisinin varlığıdır" şeklide ifade etmektedir (Çakal,1996: 17).

Doğal tekellere demiryolu taşımacılığı, telefon, su, elektrik, doğal gaz örnek olarak gösterilebilir. Bazı tekel türleri vardır ki, bunların doğal tekel olup olmadığı konusunda görüşler siyasal felsefeye göre farklı olabilir (madenler, enerji üretimi, demir-çelik sanayii, vb.). Sosyalizme geçiş taraflısı hükümetler, doğal tekel kavramını, kapitalizm taraflısı hükümetlere kıyasla, daha geniş bir şekilde yorumlamak eğilimindedirler (Bulutoğlu,1988: 21).

2.2.1.4.Gelir Dağılımı Sorunu

Piyasa başarısızlığı terimi, genellikle Pareto-etkin tam rekabet dengesinden sapma olarak tanımlanmaktadır. Dar kapsamlı bu tanım, gelir dağılımında eşitlikten ne kadar uzaklaşıldığı konusunu içermemektedir. İyi işleyen piyasalarda bile gelir dağılımının çoğu zaman sosyal eşitlik kriterlerine uymadığı ya da dağılımın, toplumun gelir dağılımı ile ilgili tercihlerinden çok farklı olduğu belirtilmektedir (Wolf,1998: 26).

Geleneksel iktisat teorisinin en büyük zaafı, bütün önemi etkinlik koşullarının tespitine vermesi, gelir dağılımını ihmal etmesidir. Pareto optimumu toplumdaki gelir ve servet bölüşümünü dikkate almadığı için toplumdaki kaynakların nerede ise tümünün bir kişinin elinde olması durumunda bile etkinlik söz konusu olabilir. Bu anlayışa göre, gelir dağılımı nasıl olursa olsun, eğer tam rekabet koşulları geçerli ise, Pareto optimalitesi kendiliğinden gerçekleşir. Oysa böyle bir durumun hiçbir şekilde bir optimum kavramı ile ilişkilendirilmesi olası değildir (Öztürk,2004: 183).

Aslında, gelir dağılımındaki bozuklukların da bir piyasa başarısızlığı olarak algılanması doğru bir yaklaşımdır. Bu görüşe göre gelir dağılımı bir tür kamusal maldır. Piyasalar serbest bırakıldığında gelir dağılımında eşitlik sağlanamamaktadır. Çünkü, örneğin para ve mal bağışlarının getirdiği fayda, sadece bağışı yapan kişi ve kuruma değil, toplumun tümüne yansımaktadır. İşte bu anlamda gelirin tekrar dağılımı kamusal bir mal özelliği taşımaktadır (Wolf,1998: 26).

Piyasa mekanizmasının düzgün işlemesi sonucu kaynak dağılımında etkinliğin sağlanması halinde bile, sınırsız mülkiyet hakkının bulunduğu liberal kapitalist sistemde, üretim faktörleri mülkiyetinin dağılımındaki dengesizlik, kişisel gelir

dağılımında büyük adaletsizliklere neden olur (Öztürk,2004: 184). Bu nedenle, devletin çeşitli ekonomik faaliyetlerde bulunmasının önemli bir nedeni de adil gelir dağılımını sağlamaktır.

2.2.2.Dinamik Piyasa Başarısızlıkları

Dinamik piyasa başarısızlıklarını özetleyecek olursak; makul bir büyüme hızına ulaşılamamasının, makro işsizlik ile enflasyon yani dengesizliklerin ve kronik dış ödemeler bilançosu açığının neden olduğu ekonomik istikrarsızlığı (yani hem fiyat istikrarının hem de tam istihdamın sağlanamaması), ekonominin faktör donanımındaki çarpıklığı ve faktör piyasasının çalıştırılamamasını sayabiliriz.

Hükümetler ekonomiyi istikrarlandırmak, bu piyasa başarısızlıklarını düzeltmek, tam istihdamı garantilemek için gayret içinde para ve maliye politikalarıyla meşgul olur. Hükümetler, satın alma gücünü aşındırabilen ve mali piyasaların işlevini zayıflatabilen aşırı enflasyondan sakınmak için de çabalar (Hyman,1990: 73). Özetle, devlet ekonomik istikrarı sağlamak için, ekonomiye müdahale etmekte, kamu gelirleri ve kamu giderleri gibi araçlardan yararlanarak, ekonomik istikrar açısından önemli etkiler yaratabilmektedir (Öztürk,2004: 185).

Sonuç olarak, sayılan bu statik ve dinamik piyasa başarısızlıkları nedeniyle tam rekabet piyasasının Pareto optimal (birinci en iyi) durumunun gerçek hayatta mümkün olmadığını ve Adam Smith'in görünmez elinin yarattığı bu başarısızlıkların devletin görünen eliyle düzeltilmesinin gerektiğini söyleyebiliriz.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

DIŞSALLIKLAR TEORİSİ

Bazı iktisatçılar, Adam Smith'in Ulusların Zenginliği yapıtının V. cildinde özel yarardan daha yüksek sosyal yarar sağlayan faaliyetlerden söz edilmesinden yola çıkarak, dışsallık kavramını ilk kez ortaya koyan yazar olduğunu iddia etmişlerdir. Tartışma götürür bu iddialara karşın, Alfred Marshall'ın konuya ilişkin ilk teoriyi oluşturduğu genel kabul görmektedir. Marshall, İngiltere ve diğer sanayileşmiş ülkelerdeki ekonomik büyümeyi incelemiş ve birey başına üretkenlikte kaydedilen artışı açıklamaya çalışmıştır (Sönmez,1987:123). İçsel ekonomilerin yanı sıra dışsal ekonomilerden de bahseden Marshall, bu kavramı endüstri içinde firmaların üretim maliyetleri incelenirken artan getirileri açıklamak için kullanmıştır (Manisalıoğlu,1971:5). Marshall'a göre dışsal ekonomiler, belirli bir yerde benzer özellikteki birçok küçük işletmenin toplanmasıyla ya da çoğunlukla söylendiği gibi endüstrinin yerelleşmesiyle, endüstrinin genel gelişmesine bağlı olarak oluşan kazançlardır (Marshall,1961: 266).

Marshall'ın ortaya koyduğu teorideki dışsallık kavramını Pigou 1912'lerde yeni bir biçimde ele almış, değiştirmiş ve ilk kez refah ekonomisiyle dışsal ekonomi arasındaki ilişkiyi kurmuştur. Bu bağlamda, eksik rekabet piyasasında refah artışı için devlet müdahalesinin gerekliliğini vurgulamaya çalışmıştır (Sönmez,1987:124). Marshall'ın sadece olumlu dışsallıkları ele almasına karşın, Pigou olumlu dışsal ekonomiler (external economies) ve olumsuz dışsal ekonomiler (external diseconomies) kavramının kullanımını genişletmiş ve bu kavramlar nedeniyle ekonomik bir aktiviteden doğan marjinal sosyal faydanın, marjinal özel faydadan farklı olabilmesi durumunun detaylı analizlerini vermiştir (Nath,1973: 44).

Pigou yaklaşımına göre, marjinal sosyal hasılanın (MSP) marjinal özel hasıladan (MPP) küçük olması (MSP<MPP) optimum üretim miktarından daha fazla üretim yapılmasına yol açmaktadır. Bu nedenle MSP=MPP eşitliğini sağlamak için devlet vergi yoluyla ekonomiye müdahale etmelidir. Marjinal sosyal hasılanın marjinal özel hasıladan büyük olması (MSP>MPP) durumunda ise optimum üretim miktarının altında

bir üretim söz konusudur. Bu nedenle böyle bir durumda devlet sübvansiyon yoluyla etkinliği sağlamaya çalışmalıdır (Güneş,2000: 19).

Scitovsky, J. E. Meade (1952)'den etkilenerek parasal ve teknolojik dışsallık ayrımına açıklık getirmiş ve bu iki dışsallık türünün etkilerinin de farklı olduğunu ileri sürmüştür. Buna göre, parasal dışsallıklar geleneksel kamu ekonomisi çerçevesinde incelendiğine ekonomideki tüm faaliyetlerin vergilendirilmesi gerekir. Çünkü piyasadaki tüm faaliyetler parasal dışsallık içerir (Scitovsky,1954: 143-151). Scitovsky'ye göre dışsal ekonomiler, bir firmanın çıktısı (x_1) sadece bu firma tarafından faydalanılan üretim faktörlerine ($l_1,c_1,...$) değil, aynı zamanda başka bir firmanın veya firmalar grubunun faktör kullanımı ($l_2,c_2,...$) ve çıktısına (x_2) da bağlı olduğu zaman söz konusudur. Bu durum, $x_1 = F\ (l_1,c_1,...;\ x_2,l_2,...)$ olarak gösterilebilir. Burada dışsal ekonomiler, noktalı virgülün sağındaki değişkenlerin varlığı ile gösterilir. Çünkü $F(*)$ bir üretim fonksiyonudur, ve dışsal ekonomiler burada tanımlandığı gibi üretim fonksiyonunun bir özelliğidir (Scitovsky,1954: 145).

Buchanan ve Stubblebine ise, Scitovosky'nin dışsal ekonomilerin tanımlarının tatmin etmeyici olduğu görüşüne katılmakla birlikte, dışsallıkları marjinal ve inframarjinal dışsallıklar olarak sınıflandırmayı uygun görmüşlerdir. Birlikte hazırladıkları çalışmada dışsallıkların Pareto optimum için bir engel teşkil etmediğini açıklamaya çalışmışlardır. Dışsallıklar durumunda tek taraflı vergileme ve sübvansiyonlarla Pareto optimuma ulaşmanın mümkün olmadığını, en kötü ihtimalle iki taraflı (dışsallıklara neden olan ve bundan etkilenenlere) vergi veya sübvansiyon uygulanabileceğini savunmuşlardır (Buchanan and Stubblebine,1962: 371-384).

Meade, Scitovsky, Buchanan ve Stubblebine'in Pigou'ya getirdiği eleştirilere karşın Baumol, Pigou vergisinin optimum kaynak dağılımı için mümkün olduğunu savunmaktadır. Baumol'e göre, Pigou'cu geleneğin sonuçları, kendi alanında ele alınırsa kusursuzdur; yani çeşitli eleştirilere rağmen, optimal kaynak tahsisi için Pigou'nun vergi-sübvansiyon programlarına ihtiyaç vardır. Ayrıca bir dışsallık kamusal mal niteliğinde olduğu zaman (olağan kirlilik sorunu gibi), bunların ne vergilendirilmesinin ne de tazmin edilmesinin optimal kaynak tahsisiyle bağdaştığı söylenebilir. Bir vergi, gerekli emisyon indiriminin kirleten firmalar arasında otomatik olarak etkin tahsisini sağlar. Böylece, gerçek karmaşık dünyada optimal bir kaynak

tahsisi üretmeyecek olsalar bile, dışsallıkları kontrol etmek adına vergi ve sübvansiyonların kullanımı için ikna edici bir durum söz konusu olabilir (Baumol,1972: 307-322).

Baumol ayrıca, Meade ve Scitovsky'nin dışsallık tanımında karşılıklı bağımlılık (interdependence) koşulunun ön plana çıkarılmasını da eleştirmiştir. Buna göre, bir dışsallık sadece, marjinal özel faydası marjinal sosyal faydaya eşit olmayan bireylere bir bedel ödenmediği zaman söz konusudur. Dışsallığın sadece bu çeşidi optimal olmayan bir rekabetçi dengeye neden olur. Yani dışsallıkların tanımında vurgulanması gereken, bir bireyin diğerini etkilemesi değil, bu etkiyi tazmin edici bir bedelin ödenmemesidir. Bu nedenle karşılıklı bağımlılık, klasik dışsallık kavramı için gerekli ama yetersiz bir koşuldur (Baumol,1964: 371-372).

Pigou ile aynı çizgide olan diğer bir yazar da Mishan'dır. Mishan'a göre popüler açıklamalarda, bir dışsal etki genellikle bir firmanın çıktısı ya da bir kişinin faydasının diğerlerinin faaliyetlerine etkisi olarak tanımlanır. Standart kirlilik ve gürültü örnekleri kullanıldığı sürece bu doğrudur. Ancak bu yetersiz tanım tatmin edici değildir, çünkü bir firmanın çıktısının ya da bir kişinin faydasının başkalarının faaliyetlerinden etkilenebileceği ifadesi, dışsal etkilerin yokluğunda da doğrulanır. Bir karşılıklı bağımlılık sistemi bağlamında, mesela Walrasyan genel denge sisteminde, bireylerin davranışlarındaki egzojen bir değişim, firma ile endüstrilerin çıktı düzeyleri ve kişilerin fayda düzeylerini değiştirmek suretiyle, ürün ve faktör fiyatlarının denge durumunu değiştirebilir. Mishan burada göreli fiyatlar yoluyla oluşan etkileri "dolaylı" etkiler, fayda ya da üretim fonksiyonlarının uyuşmazlıkları yoluyla oluşan etkileri de "doğrudan" etkiler olarak ifade etmektedir (Mishan,1971: 2).

Bator ise dışsallıkları üç ayrı şekilde incelemiştir. Bunlar, mülkiyet ya da mülkiyet haklarının yokluğuna atfedilen ve bölünemezlik olarak da ifade edilen "*mülkiyet dışsallıkları*" (ownership externalities); ölçeğe göre artan getirilere neden olan ve azalan uzun dönemli marjinal maliyetler ile doğal tekeller sorununu içeren "*teknik dışsallıklar*" (technical externalities); ve bilinen "*kamusal mal dışsallıkları*"dır. Bator'a göre, mülkiyet dışsallıkları Meade (1952)'in "ödenmeyen faktör" durumuyla aynıdır (Bator,1958: 351-379). Bu tanım piyasa başarısızlıklarının hemen hemen tüm şekillerini içerir ve birçok iktisatçının bugün kabul ettiğinden çok daha geniştir.

Nath'a göre dışsallık, bir ekonomik ajanın üretim, gelir, boş zaman, servet ya da başka bir ekonomik ajanın refahı üzerindeki olumlu ya da olumsuz etkisinin belirli bir çeşidine verilen addır. Yani bir dışsallık, sosyal, yasal, ve ekonomik kurumların mevcut doğası nedeniyle, maliyetlerin karşılığı ödenmeyen başka kişilere yüklendiği, ya da faydaların karşılığı alınmayan başka kişilere sağlandığı zaman söz konusudur. Bir dışsallık, (bireyler ve firmalar arasındaki) "pazarlanmamış karşılıklı bağımlılık" olarak da tanımlanabilir (Nath,1973: 43).

Stiglitz'e göre, bir bireyin ya da firmanın, diğer birey ve firmaları etkilediği, bir firmanın diğer firmalar üzerinde maliyet yüklediği ancak, onların zararını telafi etmediği; ya da alternatif olarak, bir firmanın diğerlerine bir fayda sağladığı, ancak, bu faydanın karşılığını alamadığı gibi durumlar dışsallıkları ifade eder (Stiglitz,1994:92).

Rosen ise dışsallıkları, bir varlığın faaliyetinin diğerinin refahını, piyasa fiyatları ile iletilmeyen bir şekilde, doğrudan etkilemesi olarak tanımlamıştır (Rosen,1998: 86). Bu tanıma göre Rosen da, Meade ve Scitovsky gibi dışsal ekonomileri sadece teknolojik dışsallık boyutuyla ele almıştır.

Tüm tanımları toparlayacak olursak; "bir ekonomik birimin (alıcı veya satıcı) gerçekleştirdiği ekonomik faaliyet (üretim veya tüketim) sonucunda, başka ekonomik birimlerin bundan olumlu veya olumsuz etkilenmesine dışsallıklar denir" diyebiliriz.

Buna göre bir üretim ve/veya tüketim faaliyeti ile üçüncü şahısların fayda ve/veya maliyet fonksiyonları etkileniyorsa, dışsallık söz konusudur. Bu nedenle, aşağıdaki fayda fonksiyonunda, A bireyinin refahı hem tükettiği mal ve hizmetlerin dağılımına ($x_1,x_2,x_3,\ldots,x_n$), hem de başka bir B bireyinin gerçekleştirdiği herhangi bir faaliyete (y^1) bağlıdır:

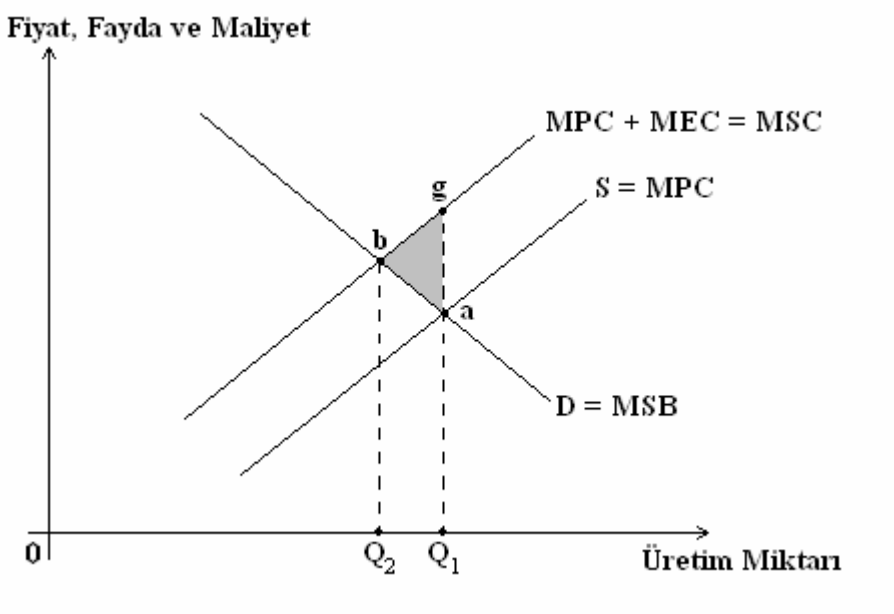
$$U^A = U^A(x_1,x_2,x_3,\ldots,x_n,y^1)$$

Burada B bireyinin yaptığı bir faaliyet, A bireyinin refah fonksiyonuna girmektedir. Bu faaliyet herhangi bir şey olabilir; B bireyi sigara içiyor olabilir, çöp yaratıyor olabilir, çok yüksek sesle radyo dinliyor olabilir. Aynı zamanda bu faaliyet, A

bireyinin refahını artırabilir (pozitif dışsallık) ya da A bireyinin refahını azaltabilir (negatif dışsallık) (Cullis and Jones,1992: 40-41; Buchanan and Stubblebine,1962: 372).

İster maliyet ister fayda şeklinde olsun, dışsallık söz konusu olduğunda üreticiler ve tüketiciler sosyal optimum noktasında gerçekleşmesi gereken denge fiyatından saptırılmış farklı nispi fiyatlarla karşı karşıya kalmakta ve dışsal maliyet halinde sosyal optimumdan fazla, dışsal fayda halinde ise sosyal optimumun altında üretim ve tüketim faaliyeti sürdürmektedir (Önder,1974: 8).

Durumu grafik yardımıyla açıklayalım. Üretim sürecinde zararlı atıklarını hiçbir maliyete katlanmadan yakından geçen bir nehre döken firmanın maliyetlerinin, sadece özel üretim maliyetlerini değil, aynı zamanda, nehre bırakılan zararlı atıkların topluma olan maliyetini de kapsaması gerekir. Ancak firma, kendi özel çıkarları açısından bu maliyetleri dikkate almadan üretim kararını kendi özel maliyetine göre verir. Söz konusu üretimin marjinal dışsal maliyetinin (MEC), firmanın marjinal özel maliyetlerine (MPC) eklenmesiyle marjinal sosyal maliyet (MSC) elde edilir. Yani MPC+MEC=MSC. Şekil.1'de, marjinal özel maliyet ile marjinal sosyal fayda (MSB) eğrisinin yani talep eğrisinin kesiştiği *a* noktası piyasa dengesidir. Etkinlik, bir malın marjinal sosyal maliyetinin tümünün üretim kararında dikkate alınmasını gerektirdiğine göre; etkin denge *a* noktasından çok *b* noktasıdır. Çünkü bu noktada MSC=MPC+MEC=MSB koşulu sağlanır. Özetle, etkinliği sağlamak için, malın marjinal dışsal maliyetini içeren marjinal sosyal maliyeti, marjinal sosyal faydasına eşit olmalıdır.



Şekil 1. Olumsuz Bir Dışsallığın Grafiksel Analizi

Burada Q_1 üretim miktarı etkin değildir; çünkü toplumun bu üretim miktarında son birimden elde ettiği fayda aQ_1 kadarken, katlandığı maliyet gQ_1 kadardır. Diğer bir ifadeyle, Q_1Q_2 arasındaki tüm üretim birimlerinde MSC>MSB olduğundan, toplumsal kayıp *bag* üçgeninin alanı kadardır. Bu toplumsal kaybın ortadan kaldırılması için üretim miktarının Q_2'ye azaltılması gerekir. Kısaca toplumsal refah, çevre kirlenmesine yol açan bir malı üreten firmanın üretiminin azaltılması ve aynı kaynakların başka bir malın üretiminde kullanılmasıyla arttırılabilmektedir (Hyman,1990: 100-102; Ertürk,1986: 25-26).

3.1.Dışsallık Türleri

Dışsallıklar çeşitli konulara göre farklı sınıflandırılabilir. Bu dışsallık türleri birbirinin ikamesi olmamakla birlikte, literatürde genel kabul görmüş dört ayrı sınıflandırma mevcuttur. Bunlar pozitif-negatif dışsallıklar, üretim- tüketim dışsallıkları, marjinal-inframarjinal dışsallıklar, parasal-teknolojik dışsallıklardır.

3.1.1.Pozitif - Negatif Dışsallıklar

Çeşitli ekonomik faaliyetler sonucunda meydana gelen dışsallıkların yarattığı etkilerin niteliği göz önüne alındığında pozitif-negatif dışsallıklar ayrımı ile karşılaşılır.

Pozitif dışsal ekonomiler, ekonomik birimlerin eylemlerinin diğer birimlere fayda sağlaması ve bu faydayı elde edenlerin eylemi gerçekleştirene ödemede bulunmaması durumunda ortaya çıkar. Gerek üretim gerekse tüketimde pozitif dışsal ekonomiler söz konusu olduğu zaman, ekonomide oluşan sosyal fayda fonksiyonu kişinin özel fayda fonksiyonundan yüksektir. Bu durumda mal ve hizmet için oluşan piyasa fiyatı üreticiler için sosyal optimum düzeyindeki fiyatın altında oluşurken tüketiciler için bu fiyatın üstünde olacaktır (Güneş,2000: 25). Başka bir deyişle, bir pozitif dışsallık mevcutken, fiyatlar bir mal ya da hizmetin marjinal sosyal faydasına tam olarak eşitlenmez (Hyman,1990: 102).

Pozitif dışsallıklara verilecek en önemli örnek eğitim hizmetleridir. Eğitim hizmetlerinin dışsal faydalarını prodüktivitede artış, siyasal istikrar, sosyal ve kültürel kalkınma, sanayileşme çabası ve suç oranında düşme olarak özetleyebiliriz (bkz. Şener,1998: 70-71). Pozitif dışsallıkların diğer örnekleri, kişisel hijyen ve sağlık hizmeti, bulaşıcı hastalıklara karşı yapılan aşılar ve buluşlardır (Ekelund and Tollison,1991: 508).

Herhangi bir malın üretilmesi ya da tüketilmesi sonucunda ortaya çıkan olumsuz etkilerin diğer birimleri etkilemesi durumunda dışsal maliyetten söz edilir (Taş,1987: 47). Dışsal maliyetler olarak da anılan negatif dışsallıklar, bir malın alıcı ve satıcılarından başka, üçüncü şahıslara olan ve piyasa fiyatına yansımayan maliyetlerdir (Hyman,1990: 95).

Negatif dışsallıklara çevresel kirlenme olaylarında sıkça rastlanmaktadır. Örneğin, deniz veya akarsu kenarında bulunan bir sanayi tesisinin atıklarını arıtmaya tabi tutmadan denize veya akarsuya akıttığını düşünelim. Bu durumda üretim sonucunda doğan kârlardan firma faydalanırken kirlenmenin yol açtığı maliyetlere ise katkıda bulunmamaktadır. Dolayısıyla da maliyet topluma yüklenmektedir (Güneş,2000: 26). Negatif dışsallıkların diğer potansiyel örnekleri olarak otomobillerin yaydığı egzoz gazları, bir komşunun aşırı yüksek sesli müzik dinlemesi, şehir merkezine yakın havaalanlarında uçakların alçaktan uçuşu, kapalı bir mekandaki sigara dumanı, alkollü sürücüler ve zehirli kimyasal atıklar ile yeraltı suyunun kirletilmesini gösterebiliriz (Ekelund and Tollison,1991: 507). Samuelson'a göre, mevcut negatif dışsallıklar içinde

en büyüğü, bir ülkenin nükleer bombalar hazırlamasından kaynaklanan zararlardır (Samuelson,1964: 466).

Scitovsky negatif dışsallıkları dört ayrı şekilde incelemiştir. Bunlar, komşular arasında sıkça görülen "*rahatsızlık verici dışsallıklar (nuisance externalities)*"; bir malı ek bir kişinin kullanması ya da bir kişinin ek kullanımının diğer kullanıcıların faydasını azaltması ya da diğer bir kullanıcıyı dışlaması şeklinde ortaya çıkan "*kapasite dışsallıkları (capacity externalities)*"; toplam arz stokunun sabit olmasından kaynaklanan "*arz dışsallıkları (supply externalities)*"; ve klasik çevre kirliliğinin yol açtığı "*çevresel dışsallıklar (environmental externalities)*" dır (Scitovsky,1971: 274-281).

3.1.2.Üretim - Tüketim Dışsallıkları

Dışsallığı yaratan ekonomik faaliyetin çeşidine göre bir sınıflandırma yapacak olursak üretim ve tüketim dışsallıkları ile karşılaşırız.

Üretim Dışsallıkları: Herhangi bir üreticinin üretimi diğer bir bireyin tüketim fonksiyonuna ya da başka bir üreticinin üretim fonksiyonuna bağımsız olarak girmişse üretim dışsallığı söz konusudur (Edizdoğan,1993: 26).

Bir üreticinin başka bir üreticiye dışsal fayda yaratmasına, arıcı ile elma bahçesi sahibi arasındaki komşuluk ilişkisi, verilecek en klasik örnektir (Durum 1). Ford otomobillerinin üretimindeki bir artışın, çelik üretimindeki bir artışla sonuçlanması ve buna bağlı olarak çelik fiyatlarındaki bir düşüş ile diğer otomobil üreticilerinin daha ucuz bir şekilde ham madde sağlaması da bu duruma bir örnektir (Baumol,1965: 369).

Tablo 2. Üretim-Tüketim Dışsallıkları

ALAN ➔	ÜRETİCİ		TÜKETİCİ	
YAYAN ➓	Olumlu	Olumsuz	Olumlu	Olumsuz
ÜRETİCİ	1	2	3	4
TÜKETİCİ	5	6	7	8

Bir üreticinin başka bir üreticiye dışsal maliyet yaratması, göllerin fabrika atıklarıyla, kimyasal kirleticiler sonucu, balıkçılık üzerinde olumsuz etki yapması ile örneklendirilebilir (Durum 2).

Bir üreticinin bir tüketiciye dışsal fayda yaratmasına, 1980'lerin başında çok pahalı olan kişisel bilgisayarlarda yaşanan teknolojik gelişmeler sonucunda, günümüzde fiyatlarının düşmesi ile tüketicilerin sağladığı fayda örnek gösterilebilir (Durum 3).

Bir üreticinin, başka bir tüketiciye dışsal maliyet yaratmasına, fabrikalardan çıkan duman ve kokunun çevrede yaşayanlara verdiği zarar örnek olarak verilebilir (Durum 4).

Tüketim Dışsallıkları: Belirli bir bireyin tüketiminin diğer bir bireyin tüketim fonksiyonuna bağımsız değişken olarak girmesinde tüketim dışsallığı söz konusudur (Edizdoğan,1993: 26).

Bir tüketicinin, bir üreticiye dışsal fayda yaratmasına, konutların ticari amaçlı olmayan çiçek bahçelerinden bal üretene sağlanan yarar örnek olabilir (Durum 5).

Bir tüketicinin, bir üreticiye dışsal maliyet yaratmasına ise, özel araçların trafiği yoğunlaştırarak ulaştırma firmalarına zorluk çıkarması örnek olabilir (Durum 6).

Kendi mesleği ile ilgili teknik bilgiler üzerine sanal ortamda yoğun çalışmalar yapan ve taramalarda bulunan bir kişinin bulduğu sonuçları, konuyla ilgili diğer siteleri, kişileri belirleyerek kendi web sitesinde kullanıma açması ve konuyla ilgilenen diğer insanların bu bilgiye daha kolay erişimini sağlaması, bir tüketicinin başka bir tüketiciye dışsal fayda yaratmasına örnektir (Durum 7) (Güneş,2000: 30).

Bir tüketicinin başka bir tüketiciye dışsal maliyet yaratmasına, kapalı bir mekanda sigara içilmesinin, içmeyenleri rahatsız etmesi en klasik örnektir (Durum 8).

3.1.3.Marjinal - İnframarjinal Dışsallıklar

Bir üretim veya tüketim faaliyetindeki ilave değişiklikten dolayı ekonomik birimlerin fayda ve maliyet fonksiyonlarındaki olumlu ve olumsuz değişmelere marjinal dışsal ekonomiler adı verilmektedir. İnframarjinal dışsallıklar ise aynı koşullarda ya hiçbir değişikliğin meydana gelmemesi ya da değişikliğin ihmal edilebilir boyutlarda olmasını ifade eder. Diğer bir değişle, A bireyi ya da firmasının davranışı B birey ya da firmasının amaç fonksiyonunu etkiliyorsa dışsallık marjinaldir. Eğer etki ancak belli bir noktadan sonra ortaya çıkıyorsa inframarjinal bir dışsallık söz konusu olacaktır. Çevre kirliliğinden doğan dışsallıkların önemli bir bölümü inframarjinal niteliktedir (Güneş,2000: 31).

Buchanan ve Stubblebine, dışsallıkları tanımlarken kullandıkları $u^A=u^A(X_1,X_2,\ldots,X_m,Y_1)$ fonksiyonundan yola çıkarak $u^A_{Y_1} \neq 0$ olduğu zaman marjinal dışsallıkların, $u^A_{Y_1} = 0$ olduğu zaman ise inframarjinal dışsallıkların söz konusu olabileceğini açıklamıştır. Burada *u*, A bireyinin fayda fonksiyonunun kısmi türevini göstermek için kullanılmıştır. Diğer bir ifadeyle, dışsallığa neden olan faaliyetin marjinal faydası sıfırsa inframarjinal dışsallıklar söz konusudur. Bu sınıflandırmaları olumlu ve olumsuz dışsallıklar olarak ayıracak olursak; olumlu bir marjinal dışsallığın $u^A_{Y_1} > 0$ iken mevcut olduğunu söyleyebiliriz. Bu, B bireyi tarafından girişilen faaliyetteki ufak bir değişimin, A bireyinin faydasını aynı yönde değiştireceğini ifade eder. Olumsuz bir marjinal dışsallık ise $u^A_{Y_1} < 0$ iken söz konusudur. Olumlu bir inframarjinal dışsallık da, $\int_0^{Y_1} u^A_{Y_1} d_{Y_1} > 0$ olduğu zaman mevcuttur. Bu koşul, B'nin faaliyetinin (yani Y_1'in) kapsamındaki artan yönlü değişimler A'nın faydası üzerinde hiçbir etkiye sahip değilken, B'nin faaliyetinin toplam etkisinin A'nın faydasını artırdığını ifade eder. Olumsuz bir marjinal dışsallık ise, $\int_0^{Y_1} u^A_{Y_1} d_{Y_1} < 0$ iken mevcuttur. Böylece, B'nin faaliyetindeki küçük değişimler A'nın tatmin düzeyini değiştirmez, fakat B'nin bu konuda kalkıştığı faaliyetin toplam etkisi A'ya zararlıdır (Buchanan and Stubblebine,1962: 372-373).

Marjinal ve inframarjinal dışsallıkları “tek yönlü” ve “çift yönlü” olarak iki gruba ayırmak mümkündür.

- *Marjinal ve tek yönlü dışsallık*: Bir ekonomik birimin başka bir ekonomik birim üzerinde olumlu veya olumsuz bir etkisi olurken, etkilenen ekonomik birimin diğeri üzerinde hiçbir dışsal etkisinin olmaması tek yönlü marjinal dışsallıkları ifade eder. Motorlu araçların egzoz gazından yayaların rahatsız olması bu duruma verilebilecek bir örnektir.
- *Marjinal ve çift yönlü dışsallık*: Ekonomik birimlerin karşılıklı olarak birbirleri üzerinde dışsal etkiler yaratması çift yönlü marjinal dışsallıkları ifade eder. Sigara kullanan bir kişinin başkasının içtiği sigara dumanından rahatsız olarak, kendisinin de sigara yakması çift yönlü marjinal dışsallıkların klasik örneğidir.
- *İnframarjinal ve tek yönlü dışsallık*: Bir gölün yüzmeye elverişsiz hale gelinceye kadar kirletildiğini düşünelim. Bu durum bir olumsuz dışsallıktır. Ancak bu göl üzerinde ulaşım faaliyetinin de yapılamayacak kadar kirletilmeye devam edilmesi söz konusu olursa, bu ek atıklar inframarjinal dışsallıkları ifade eder. Çünkü atılan atıkların tutarı konusunda, belirli bir düzeyin üstünde yapılacak marjinal ayarlamalar, zararın derecesini değiştirmeyecektir.
- *İnframarjinal ve çift yönlü dışsallık*: Bir plajda birbirine yakın oturan iki kişiden biri radyosunu açarsa, diğeri bundan rahatsız olabilir. Her ikisi de kendi radyosunda farklı programları dinlemek isteyebilir. Bu nedenle, ikisi de diğerinin radyosunun sesini bastırmak için kendi radyosunun sesini yükseltecek olursa, belirli bir düzeye kadar sağladıkları tatminde bir değişme olmayacaktır. Bu durumda dışsallık inframarjinal ve çift yönlüdür (Özakman,1995: 55-57; Güneş,2000: 31-33).

3.1.4.Parasal - Teknolojik Dışsallıklar

Parasal-teknolojik dışsallıklar ayrımı, mevcut dışsal fayda ve maliyetlerin piyasa mekanizması aracılığıyla oluşup oluşmaması esasına dayanır. Parasal-teknolojik dışsallık kategorilerini ilk kez ortaya koyan kişi Jacop Viner olmuştur.

Parasal dışsallıklar (Pecuniary Externality), bir ekonomik faaliyetin diğer ekonomik birimleri piyasa mekanizması yoluyla etkilemesidir. Bunlara “parasal” dışsal ekonomi denmesinin nedeni, bu ekonomilerin piyasadaki arz ve talep şartlarında,

fiyatlarda meydana gelen değişmeler aracılığıyla ortaya çıkmasıdır. Arz-talep şartlarında, fiyatlardaki bu değişikliğe firmalar ve endüstriler yol açmaktadır. Bir firmadaki veya endüstrideki değişiklik bu birimler arsındaki bağlılık nedeni ile piyasadan geçerek diğerlerini etkilemekte, bunlar üzerinde kazanç veya kayıplar yaratmaktadır (Manisalıoğlu,1971:8). Burada dışsallığın niteliğini belirleyen unsur ölçek ekonomileridir.

Azalan getiri söz konusu iken, bizim bir malı satın alarak onun talebini artırmamız, bu malın fiyatını yükseltebilecektir. Böylece aynı malı tüketen diğer alıcılar bundan olumsuz yönde etkilenecektir. Bu durum negatif parasal dışsallığı ifade eder (Scitovsky,1971: 282-283).

Artan getiri söz konusu olduğunda ise, bizim bir malı satın alarak onun talebini artırmamız, bu malın daha düşük fiyattan daha çok satılacağı anlamına gelir. Söz konusu malın fiyatındaki düşüşün, onu tüketen diğer alıcılara sağladığı yarar pozitif parasal dışsallığı ifade eder (Scitovsky,1971: 283-284).

Az gelişmiş ekonomilerin kalkınmalarında parasal dışsal ekonomiler, özellikle endüstriler arası bağları ortaya koymak bakımından büyük önem taşımaktadır (Manisalıoğlu,1971: 8)

Teknolojik dışsallıklar ise üretim ya da fayda fonksiyonlarında kaymalara yol açarak, reel etkiler meydana getirirler. A tüketicisinin otomobil kullanımı sonucu ortaya çıkan egzoz gazı B tüketicisinin faydasını azaltabilecektir. Bu etki piyasa fiyat mekanizmasından geçerek ortaya çıkmış bir durum değildir. Burada reel bir etki söz konusudur. B tüketicisinin geliri aynı olduğu ve aynı mallardan tükettiği halde faydası azalmıştır. Bu ise fayda fonksiyonunun değişmesi anlamına gelir (Güneş,2000: 34).

Teknolojik dışsallıkları iki şekilde incelemek mümkündür. İlki, üreticiler arasında "doğrudan doğruya" ortaya çıkan üretim ilişkilerine dayanan; üreticilerin üretim fonksiyonları arasında piyasaya bağlı olmayarak meydana gelen kazanç ve kayıplardır. Birbirine çok yakın bulunan, iki ayrı firmaya ait petrol kuyuları bu gruba örnek olabilir. Bu tip dışsal ekonomiler statik bir yapıya sahiptirler.

Teknolojik dışsallıkların ikinci grubunu, zaman içindeki değişmelere bağlı olarak ortaya çıkan, ve bu nedenle dinamik bir yapıya sahip olan ekonomiler oluşturur. Ekonomi içinde, doğrudan doğruya piyasa mekanizmasına bağlı olmayarak nicelik ve niteliklerde meydana gelen değişmeler, teknolojik bilgi seviyesindeki yükselmeler bu tür dışsal ekonomilerdir. Ekonomi içinde zamanla, daha üstün işgücü arzının meydana gelmesi, teknik eleman ve idareci arzı bakımından daha uygun şartların hazırlanması endüstriler ve firmalar için dışsal ekonomi niteliğindedir (Manisalıoğlu,1971: 7-8).

Meade bu durumu daha spesifik bir şekilde ele almış ve teknolojik dışsallıkları şu şekilde sınıflandırmıştır: "ödenmeyen üretim faktörleri" (unpaid factors of production) ve "atmosfer yaratma" (creation of atmosphere). Teknolojik dışsallıkların bu iki çeşidi arasındaki ana farklılık, ilkinde tüm toplum için ölçeğe göre sabit getiriler olduğu halde, tek endüstri için olmaması; ikincisinde ise tek endüstri için ölçeğe göre sabit getirilerin olması ama tüm toplum için olmamasıdır (Meade,1952: 54-67).

Ödenmeyen üretim faktörleri şeklindeki dışsal ekonomiler, bir üreticinin üretim faaliyeti sonucunda oluşan bir üretim faktörünü başka bir üreticinin girdi olarak kullanması, ancak bunun bedelini ödememesi durumunda ortaya çıkar. Meade bu durumu klasik elma çiftçisi - arı yetiştiricisi örneğiyle açıklamıştır. Eğer elma çiftçisi %10 daha fazla emek, toprak ve sermaye kullanırsa, elma üretimi %10 artacaktır; fakat arılar için de daha fazla yemek sağlamış olacaktır. Diğer yandan, arı yetiştiricileri %10 kadar bal üretim artışını sadece sermaye, emek ve toprak miktarını %10 artırarak değil, aynı zamanda elma çiftçisinin çıktılarını ve böylece arıların yemeklerini %10 artırmasıyla da sağlayacaktır. Burada elma çiftçisi net marjinal sosyal hasılasının değerinden daha az yarar sağlar, ve arı yetiştiricisi de net marjinal sosyal hasılasından daha fazlasını alır. Böyle bir durum ödenmeyen üretim faktörleri olarak adlandırılır, çünkü elma çiftçisi arı yetiştiricisinden arıların besini için bir bedel isteyemez, yani arıcının çiftçiden temin ettiği girdi piyasada işlem gören bir girdi değildir ve fiyatı yoktur (Meade,1952: 56-57).

Atmosfer yaratma şeklindeki dışsal ekonomiler, bir üretim faktörü ile üretimi etkileyen fiziksel ya da sosyal bir atmosfer arasındaki ayrım ile açıklanmaya çalışılmıştır. Atmosfer yaratılması, endüstrideki bütün üreticileri aynı şekilde etkileyen ve ölçeği ne olursa olsun endüstrinin değiştiremediği sabit bir üretim koşuludur. Meade

bu durumu ağaçlandırma faaliyeti ile buğday çiftçileri arasındaki ilişki ile örneklemiştir. Buna göre, bir bölgede belli bir orandaki yağışın buğday çiftçilerinin girdilerini artırdığını varsayalım. Bu bölgede yapılan ağaçlandırma faaliyetlerinin %10 artması, ilerideki kereste üretimini %10 artırmakla kalmayacak, buğday üretiminin de artmasına neden olacaktır. Ancak buğday üretimindeki bu artış girdilerin artış oranından daha yüksek olacaktır, çünkü ağaçlandırma faaliyetleri atmosfer koşullarını değiştirerek buğday üretimini de etkilemiştir. Burada tüm toplum için ölçeğe göre artan getiriler söz konusudur (Meade,1952: 61-62).

Teknolojik dışsallıklar, uzun dönemde piyasadan tamamen bağımsız olarak ortaya çıkan etkiler gibi görünmese de; parasal dışsallıklarla karşılaştırıldığında, bunların piyasa mekanizması ile doğrudan doğruya bir bağlantısının bulunmadığı ortaya çıkar.

3.2.Çevre Ekonomisi ve Dışsallıklar

Doğal çevrenin fiziksel ve biyolojik unsurlarından oluşan sisteme "ekosistem" veya "ekolojik sistem" ve bu sistemi inceleyen bilim dalına da "ekoloji" (çevrebilim) denir. Ekolojik dengeyi oluşturan canlı ve cansız varlıklar zincirinin halkalarından biri veya birkaçında olabilecek herhangi bir kopma, zincirin tümünü etkileyerek bozulmasına neden olur. Bu halkalardan biri olan insan, ekolojik dengeyi bozucu faaliyetlerde bulunarak çevre sorunlarını meydana getiren etkenlerin başında yer alır (Özakman,1995: 3). Çevre sorunlarının temelinde yatan bu faaliyetler, üretim ve tüketim faaliyetleridir. Bu üretim ve tüketim faaliyetlerinin temelinde de kaynak tahsisinde ve teknoloji kullanımında etkinlik prensiplerine gerekli önemin verilmemesi yatmaktadır. Diğer bir ifadeyle, kâr güdüsüyle hareket edilen serbest piyasa ortamında, sınai yatırım projeleri genellikle iyi değerlendirilmemekte, kaynak kullanımı ile kuruluş yeri ve üretim teknolojileri seçiminde çevre faktörleri ciddi şekilde hesaba katılmamakta, sonuçta çevre tahrip edilmektedir (Boz,1993: 27-28).

Ekonomi biliminin temel amacı uzun süre, maksimum miktarda mal ve hizmet tüketimi anlamında refah düzeyinin yükseltilmesi olarak anlaşılmıştır. Refahın bazı asgari niteliklere sahip bir çevre de gerektirdiği düşünülmemiştir. Bunun ardında yatan neden, Adam Smith'den beri çevre ihtiyacını karşılayan doğal unsurların "serbest mal"

olarak nitelendirilmesidir (Boz,1993: 31). Oysa çevre ne bir serbest mal, ne de özel maldır. Tüm insanlığın ortak kullandığı bir kamusal maldır.

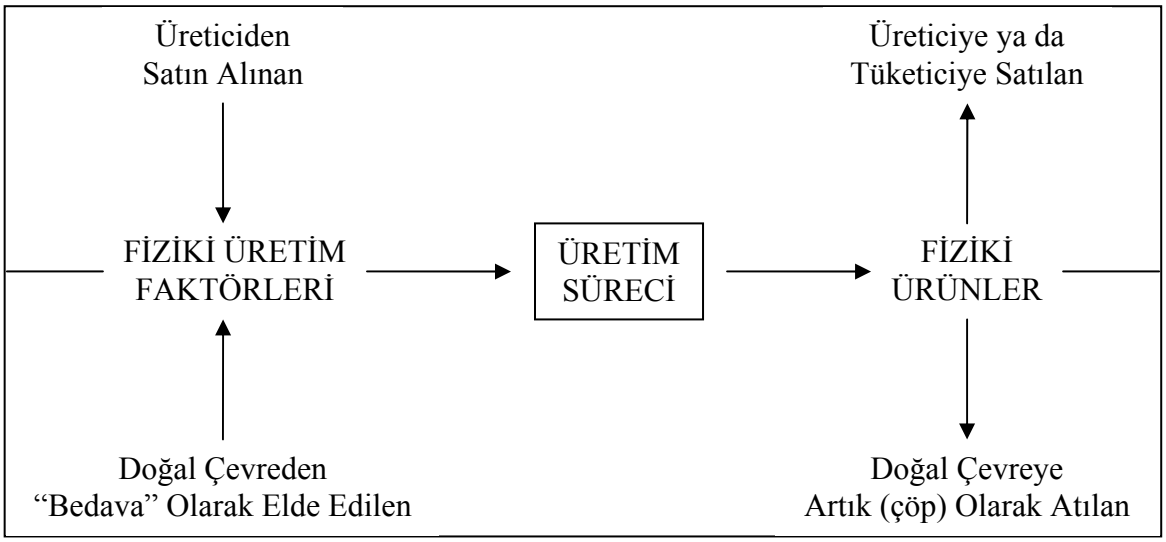
Bilindiği gibi, kapsamı ulusal sınırları aşan bir niteliğe sahip kamusal mal ve hizmetler, uluslararası ya da küresel kamusal mallar olarak adlandırılır. Uluslararası kamusal mallar beşe ayrılır: uluslararası ekonomik istikrar, uluslararası güvenlik (politik istikrar), sağlık, bilgi ve çevre. Bunlardan çevre, çoğu yönleriyle uluslararası boyutlara sahiptir. Faydaları çoğunlukla risk azaltma ya da doğrudan fayda şeklindedir ve bölünemez. Ayrıca tüketiminde de rekabet söz konusu değildir. Bu nedenle çevre, önemli bir uluslararası kamusal maldır. Örneğin, herkesin temiz havadan faydalanabilir olması ve bir kişinin havayı tüketmesinin diğerlerinin tüketimi üzerinde etkisinin olmaması; ve bir bölgedeki endüstriyel kirliliği azaltmanın küresel kirliliğin azaltılmasına katkıda bulunması gibi. Çevrenin uluslararası kamusal mal özelliği, onun sınır-kesişim dışsallığı (cross-border externality) yaratmasına neden olur. Bir sınır-kesişim dışsallığı, bir ülkenin çevresel faaliyetleri diğerleri için öneme sahip olduğu zaman meydana gelir. Negatif sınır-kesişim dışsallıklarına aynı nehri paylaşan ülkelerin su kullanımı, atmosferik kirlilik, bulaşıcı hastalıkların kontrolü örnek olarak gösterilebilir (Stiglitz,1999: 308-325; Morrissey vd.,2002: 14-15; Kanbur,2001: 3).

II. Dünya Savaşı sonrasında ekonomi teorisinde istatistiksel metotların ve gerekli verilerin geliştirilmesiyle çevre, ekonomistlerin ilgi alanına bütün boyutlarıyla girmeye başlamış, çevre ekonomisi adıyla yeni bir uygulama alanı ve alt disiplin gelişmiştir (Kabasakal,1995: 331). Buna göre, çevre politikasının temel ekonomik ilkelerinin kaynağı, dışsallıklar teorisinde bulunmaktadır. Bu konudaki literatür bugün oldukça geniştir (Cropper and Oates,1992: 678).

Kirlilik, üçüncü şahıslara zararlı etkiler ve maliyetler yüklediği için, negatif dışsal etkinin klasik bir örneğidir. Serbest piyasa, verdiği zararı azaltması için kirleticilere bir teşvikte bulunmaz, çünkü maliyetler çoğunlukla başkaları tarafından ödenir. Piyasa, makul düzeylerde kirliliği düzenlemek için en etkin mekanizma değildir (Eskeland and Jimenez,1992: 147).

Bir çevresel dışsallığa neden olan üretim süreci, madde dengesi kavramı ile açıklanabilir (Şekil.2). Buna göre, üretim sürecine katılan üretim faktörleri, satın

alınabileceği gibi doğal çevreden bedava olarak da elde edilebilir. Bu üretim sonucunda oluşan çıktı piyasada ticarete konu olurken, çıktının üretimi aşamasında oluşan atıklar çevreye bırakılmaktadır. Bu sürecin nihai sonucu negatif bir çevresel dışsallıktır (Boz,1993: 53).

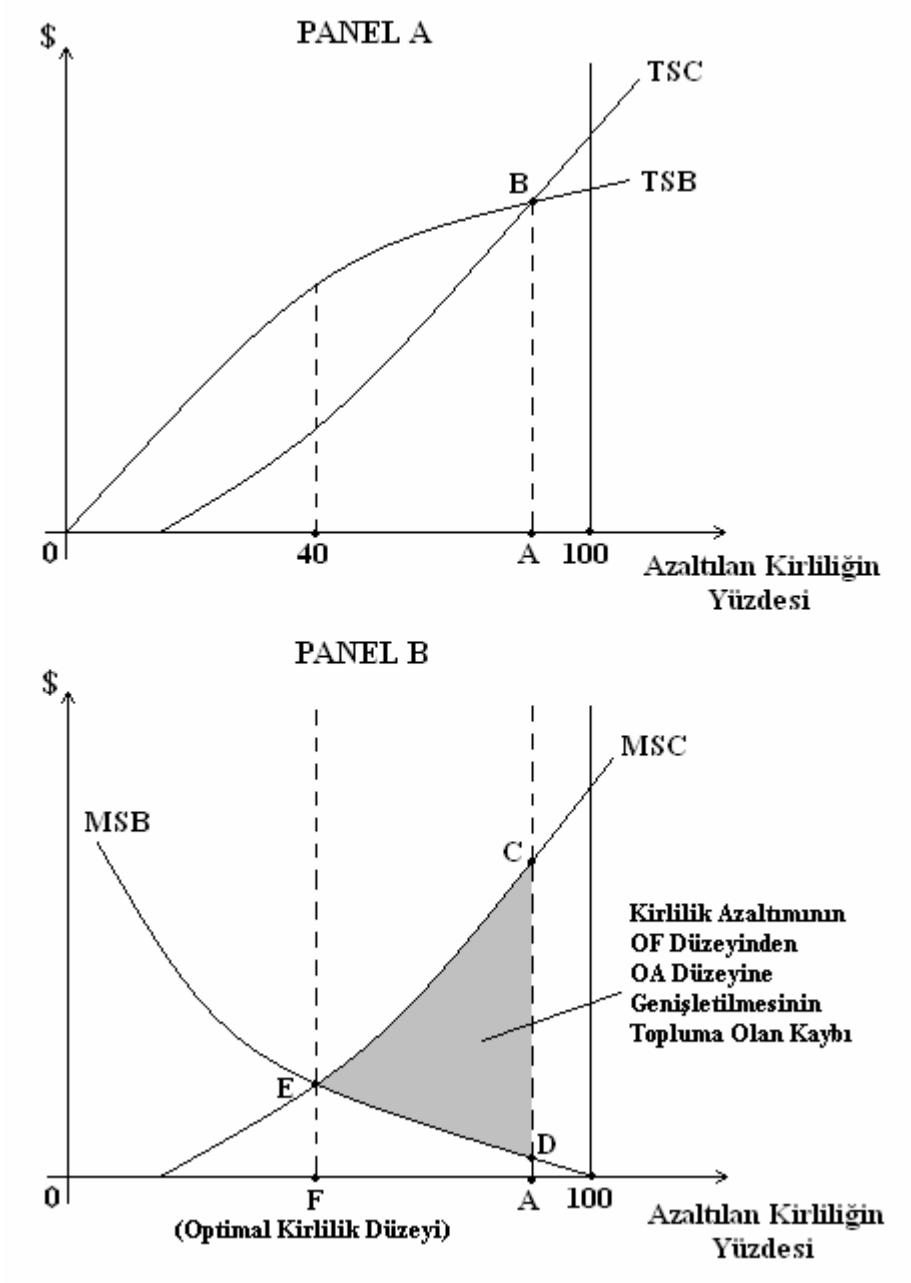


Şekil 2. Madde Dengesine Göre Üretim Süreci

Kaynak: Boz, 1993: 53

Görüldüğü gibi, çevrenin ekonomi ile ilişkisi onun kamusal mal özelliği taşıması ile doğmuş; ve kirliliğin yarattığı dışsallıklar ile de gelişmiştir. Çevrenin kamusal mal ve dışsallık özelliği, üretim ve tüketimi optimal düzeylere doğru yöneltmek için devlet faaliyetinin gerekli olduğunu göstermektedir (Byrns and Stone,1982: 412). Bu optimal düzeyler ise fayda-maliyet analizi yardımıyla belirlenir. Fayda-maliyet analizi, kirliliği minimuma indirmenin maliyeti ile, istenen seviyedeki kirlilik kontrolünün başarısından sağlanan fayda arasında kabul edilebilir bir dengenin hangi düzeyde kurulacağını belirler. Bu analiz Şekil.3 ile gösterilebilir.

Şeklin A paneli, kirlilik azaltımından doğan toplam fayda ve maliyetleri gösterir. Toplam fayda eğrisi, artan temiz çevrenin gittikçe daha az ek fayda sağladığını ifade eder. Bu, aşağıdaki Panel B'de marjinal sosyal fayda (MSB) eğrisi ile gösterilir. Marjinal sosyal fayda, kirlilik kontrolünün bir fonksiyonu olarak kirlilik kontrolündeki değişiklikten elde edilen faydayı göstermektedir.



Şekil 3. Optimal Kirlilik Düzeyinin Belirlenmesi

Kaynak: Byrns and Stone, 1982: 414

Panel A'daki kirlilik azaltımının maliyetleri, kirliliği azaltmak için artırdığımız çaba ile birlikte artar. Panel B'de, kirliliği azaltmanın marjinal sosyal maliyeti (MSC), azalan marjinal getiriler ve artan marjinal maliyetleri ifade eden pozitif eğimli bir eğri olarak gösterilir. Girişimler kirlilik düzeyinin azaltılması yönünde devam ettikçe, daha yüksek kaynak özverisi gerekir.

Genel refahın maksimize edilmesi, bu programların MSB=MSC'ye kadar (örnekte temizliğin yüzde 40'ı ya da E noktası) devam etmesini gerektirir. Bu noktada kirliliği azaltmanın marjinal maliyeti ile kirliliğin sebep olduğu zararın marjinal maliyeti birbirine eşittir. Bir başka açıdan, kirliliği kontrol maliyeti ile bu kontrolden elde edilen fayda birbirine eşit olmaktadır. Kirlilik düzeyinin optimal olduğu noktanın ötesinde azaltım programlarına devam etmek, toplum kaynaklarının bir israfı olacaktır. Çünkü optimal düzey olan E noktasından sonraki kirlilik indirimleri maliyetlidir. Toplam faydalar toplam maliyetlere eşit olana kadar (Panel A'da B noktası) kirlilik kontrolünü zorlamak, temizleme çabasının son kaleminin topluma (Panel B'de) AC kadar bir maliyeti olacağı ve sadece AD kadarlık ek fayda ile sonuçlanacağı anlamına gelecektir. Toplum, çevre temizliğinin yüzde OF kadarlık optimal düzeyin ötesinde yüzde OA'ya genişletilmesiyle, FEDA kadarlık ek faydaya maruz kalır; fakat işi tamamlamak için FECA değerinde ek kaynak kullanır. Sonuç, taralı DEC üçgeninin değerine eşit bir kaynak israfıdır (Byrns and Stone,1982: 412-414; Boz,1993: 69-71).

İktisadi açıdan kirlenmenin tamamı hiçbir zaman temizlenmeyecektir. Diğer bir ifadeyle, kirliliğin sıfıra indirilmesi kolay ve optimal değildir. Çünkü analize göre, örneğin bir kağıt fabrikasından atılan kirletici maddeleri sıfıra düşürmek, erişilemeyecek kadar yüksek maliyetler gerektirir. İktisadi açıdan ne kadarlık kısmının temizlenmesinin akılcı olduğu optimum düzeyin belirlenmesine bağlıdır. Ancak bu düzeyin belirlenmesi, sözü edilen maliyetlerin hesaplanması ile mümkündür. Kirlenmeyi gidermenin fayda ve maliyetlerinin ölçülmesi ise konunun en zor kısmını oluşturur (Boz,1993: 71).

Analiz, firmaların ya da genel olarak çevre kirliliği yaratan unsurların, kirliliği kontrol etmek için katlanmak zorunda oldukları maliyetlerin hesaplanabileceği varsayımından hareket etmektedir. Uygulamada çevre kirliliğinin toplumda yarattığı zarar, tam olarak hesaplanamasa bile, bazı teknikler ile yaklaşık değerler bulunmaktadır. Bunlar, kirliliğin gayrimenkul değerlerinde yarattığı parasal değişimler ve kuşkusuz en zor yol olmakla birlikte, insan sağlığı üzerindeki etkilerin hesaplanarak, çalışan bireyin aldığı ücret yoluyla parasal değere dönüştürülmesidir (Özgan,1992: 66-68).

3.3.Dışsallıkların Tazmini

Mal ve hizmetlerin marjinal özel faydası veya maliyetinin ayarlanması bir dışsallığın içselleştirilmesini ifade eder. Bir negatif dışsallık durumunda, içselleştirme için marjinal dışsal maliyet marjinal özel maliyete eklenir. Pozitif bir dışsallıkta, dışsallığı içselleştirmek için marjinal dışsal fayda marjinal özel faydaya eklenir. Bir malın tüm marjinal sosyal maliyet ya da faydasını yansıtmak için dışsallığı içselleştirmek, fiyatlardaki değişimlerle sonuçlanır. Bu nedenle, içselleştirme dışsallığın marjinal değerinin fiyatlandırıldığı anlamına da gelir.

Dışsallıkların içselleştirilmesi, konuyla ilgili bireylerin teşhisini ve marjinal dışsal fayda ya da maliyetin parasal değerinin ölçülmesini gerektirir. Böyle teşhis ve ölçüm için gereken verilerin elde edilmesi oldukça zordur. Dışsallıklara karşı uygulanan ekonomik politikalar, dışsal fayda ya da dışsal maliyetin gerçek değeri ile ilgili güçlü fikir farklılıkları nedeniyle sık sık tartışılmaktadır (Hyman,1990: 105).

Kimi kaynaklar, devletin çeşitli politika araçlarını kullanarak mevcut dışsallıkları düzenlemesinin önemini vurgularken, kimi kaynaklar devletin hiçbir müdahalesi olmadan da dışsallıkların çözülebileceğini iddia etmektedir. İlk yaklaşım teori ve pratikte uygulama alanı bulurken, piyasacı yaklaşım sadece teorik alanda tartışılmaktadır.

3.3.1.Kamusal Politikalar

Piyasa ekonomilerinde kural olarak, dışsal maliyeti yaratan firmalar, yarattıkları bu maliyetleri maliyet fonksiyonlarında dikkate almazlar. Bu nedenle, devletin bu sorumluluklarını onlara anımsatması, zorlayıcı önlemler alması gerekmektedir (Taş,1987: 48). Bu amaçla, devletin dışsallıkların düzenlenmesinde kullanacağı araçları vergiler, sübvansiyonlar, harçlar, standartlar ve kirlilik izni olarak sıralayabiliriz.

Bu araçlardan kirlilik veya zararın miktarıyla ilgili olanlar doğrudan araçlar, girdi ve çıktı gibi değişkenlere bağlı olanlar da dolaylı araçlar olarak sınıflandırılabilir. Buna göre, standartlar kumanda ve kontrol aracı, vergi ve sübvansiyonlar piyasa temelli dolaylı araçlar, harçlar ve kirlilik izni ise piyasa temelli doğrudan araçlardır (Eskeland and Jimenez,1992: 146).

Tablo 3. Kirliliği Azaltmak İçin Uygulanan Kamu Politika Araçlarının Sınıflandırılması

Politikalar	Doğrudan araçlar	Dolaylı araçlar
Piyasa temelli politikalar	Harçlar; pazarlanabilir kirlilik hakları	Vergiler; sübvansiyonlar
Kumanda ve kontrol araçları	Emisyon regülasyonları	Ekipman, üretim süreci, girdi ve çıktıların regülasyonu

Kaynak: (Eskeland and Jimenez, 1992: 146)'dan uyarlanmıştır.

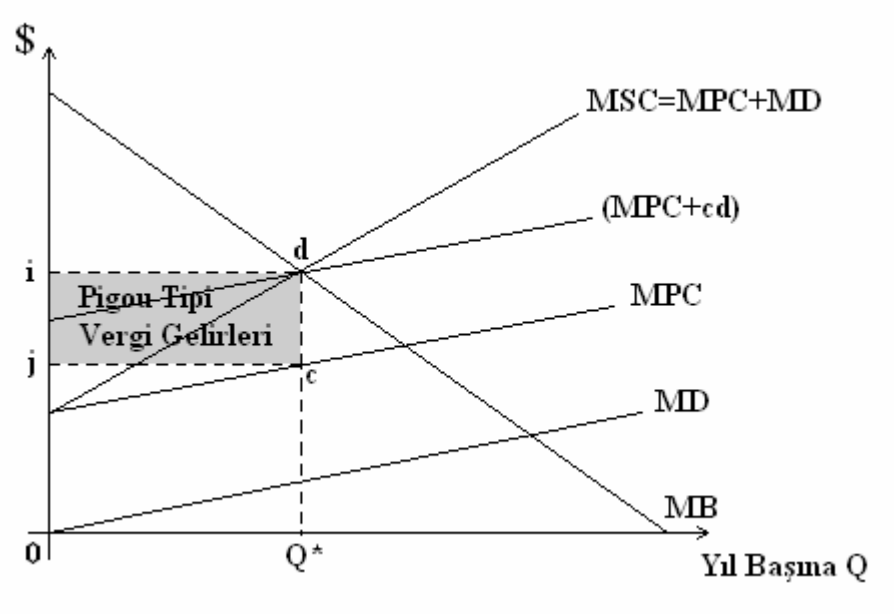
3.3.1.1.Vergiler

Dışsal maliyetlerin bulunduğu durumda, bu dışsal maliyetler arz fonksiyonuna katılmazsa, yani firmanın maliyet fonksiyonu sadece özel maliyetleri kapsıyorsa, vergiler piyasa dengesinin neden olduğu refah azaltıcı etkileri ortadan kaldırırlar. Bu ise, ekonomide net refah artışına yol açan bir durumdur (Taş,1987: 50). Bu nedenle olumsuz dışsallıkların önlenmesinde, kamusal önlemlerin başında vergiler bulunmaktadır. Dışsallığa neden olan mallar üzerine vergi konulması fikri ilk olarak A. C. Pigou tarafından öne sürülmüştür. Bu nedenle bu tür vergiler "Pigou tipi vergiler" olarak da bilinir. C. Plott, daha sonraları bu tür vergileri "düzenleyici vergiler" olarak nitelendirmiş ve negatif dışsallık yaratan ürünler üzerindeki düzenleyici vergilerin etkilerini analiz etmiştir (bkz. Plott,1966: 84-87).

3.3.1.1.1.Pigou Tipi Vergiler

Dışsallıkların giderilmesinde vergilerin kullanılmasının nedeni, sosyal maliyetler ile özel maliyetler ve sosyal fayda ile özel fayda arasında ortaya çıkan bir farkın giderilmesi gerektiğidir.

Pigou, olumsuz bir dışsal ekonomi varolduğu zaman, optimalite durumunun, olumsuz dışsallık yaratan faktör ya da malın tüketim ya da kullanımına uygun bir vergi konması gerektirdiğini göstermiştir. Bu verginin birim başına oranı, olumsuz dışsal ekonominin marjinal etkisinin tahmin edilmiş parasal değerine eşittir (Nath,1973: 44).



Şekil 4. Pigou Tipi Vergiler

Kaynak: Rosen, 1998: 94

Diğer bir ifadeyle, Pigou tipi bir vergi, bir kirleticinin marjinal zarara eşit miktardaki çıktısının her biriminden alınan bir vergidir. Bu durumda, etkin Q^* çıktısındaki marjinal zarar *cd* mesafesidir. Çünkü marjinal sosyal maliyet (MSC) ve marjinal özel maliyet (MPC) arasındaki dikey uzaklık marjinal zarara (MD) eşittir. Vergi kişinin nakit marjinal maliyetini artırır. Kişi ürettiği her birim için, hem girdilerini arz edenlere (MPC ile ölçülür) hem de vergi toplayıcılarına (cd ile ölçülür) ödemeler yapmak zorundadır. Geometrik olarak, kişinin yeni marjinal maliyet eğrisi, çıktının her düzeyinde marjinal özel maliyete *cd* eklenerek bulunur. Bu, MPC'nin *cd* dikey mesafesi kadar yukarı kaymasını gerektirir.

Fiyat maksimizasyonu marjinal faydanın marjinal maliyete eşit olduğu yerde üretimi gerektirir. Bu, etkin Q^* çıktısındaki (MPC+cd) ve marjinal faydanın (MB) kesişiminde meydana gelir. Gerçekte vergi, kişiyi neden olduğu maliyetleri hesaba katmaya zorlar. Vergi, üretilen her *id* birim için *cd* dolarlık gelire yol açar. Dolayısıyla, vergi geliri şekildeki *ijcd* dikdörtgeninin alanına eşit olan *cd* x *id*'dir (Rosen,1998: 93-94).

Pigou tipi vergilerin bazı ayırt edici özellikleri, onları sosyal etkinlik açısından cazip kılabilir. Mesela Pigou tipi vergiler, sosyal maliyeti yansıtmak için kirliliğin fiyatını artırarak kirleticilerin, faaliyetlerinin özel ve sosyal maliyetleriyle yüzleşmesini garantiler. İkinci olarak, çevre politikasının maliyetleri bu vergiler vasıtasıyla azaltılabilir. Bu durum "maliyet etkisi" olarak ifade edilir. Diğer bir durum da, bu vergilerin çevre koruma için yedeklenebilen ya da genel devlet bütçesine tahsis edilebilen bir gelir kaynağı olabilmesidir. Bu tür özellikleri nedeniyle Pigou tipi vergiler, dışsallıklar teorisine göre kirlilik azaltımı için en etkin vergi ölçütü olarak görülür (McMorran and Nellor,1994: 2-3; Barde,1994:13).

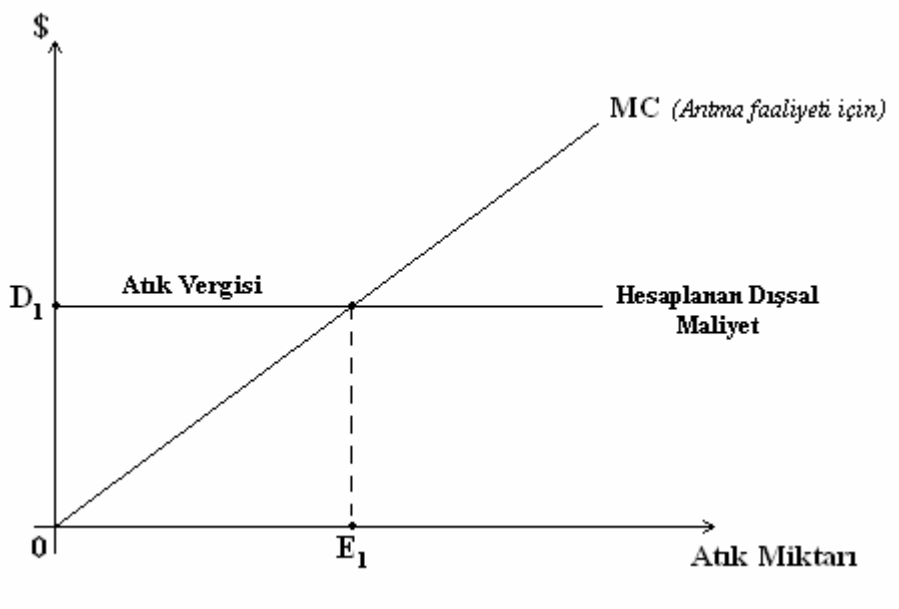
Pigou tipi vergiler özel tüketim vergilerine benzer. Ancak vergilerin yönetimi açısından bakıldığında, alkol ve tütün ürünleri gibi mallardaki özel tüketim vergileri, vergi yönetimi tarafından kolay olarak görülür. Çünkü bular kolayca teşhis edilebilen mallara uygulanmaktadır. Bu özelik, Pigou tipi vergiler için söz konusu değildir. Çünkü bunlar, kirliliğin fiziki miktarlarını ölçmek ve izlemek için teknik ve pratik olarak zor olabilirler.

Ekonomik ve yapısal koşullar açısından baktığımızda ise, Pigou tipi vergileri makro ekonomik istikrarsızlık durumunda sürdürmenin zor olduğunu görürüz. Örneğin, yüksek ve/veya değişken enflasyon oranları Pigou tipi vergilerin geçerliliğini sınırlayacaktır, çünkü bunlar dışsal maliyet kadar alınan vergilerdir. Enflasyon, marjinal sosyal maliyetleri yansıtmak için tasarlanan vergi oranlarının gerçek değerini hızla aşındırır (McMorran and Nellor,1994: 11-12). Ayrıca, çevre koruma amacı ile alınacak önlemlerin genel olarak fiyat artışlarına yol açtığı ve sürekli fiyat artışlarının da enflasyonist baskıyı artırdığı ileri sürülmektedir. Ancak yapılan incelemeler göstermiştir ki çevre koruma amacı ile yapılan fiyat artışları süreklilik göstermediği gibi kapsamı itibariyle de oldukça sınırlı olmaktadır (Yaşamış,1989: 137).

3.3.1.1.2.Ürün veya Atık Miktarı Üzerinden Vergi Alınması

Dışsallığın önlenebilmesi için uygulanabilecek vergilerden bir tanesi de dışsallığı yaratan atık miktarı üzerinden veya kullanılmaları çevresel zarara yol açan üretim girdileri ve/veya tüketici malları üzerinden vergi alınmasıdır. Plott'a göre, eğer

düzenleyici bir vergi mevcutsa, ya salınan duman miktarı üzerinden ya da, belirli şartlar altında, dumana yol açan girdi üzerinden alınmalıdır (Plott,1966: 84-87).



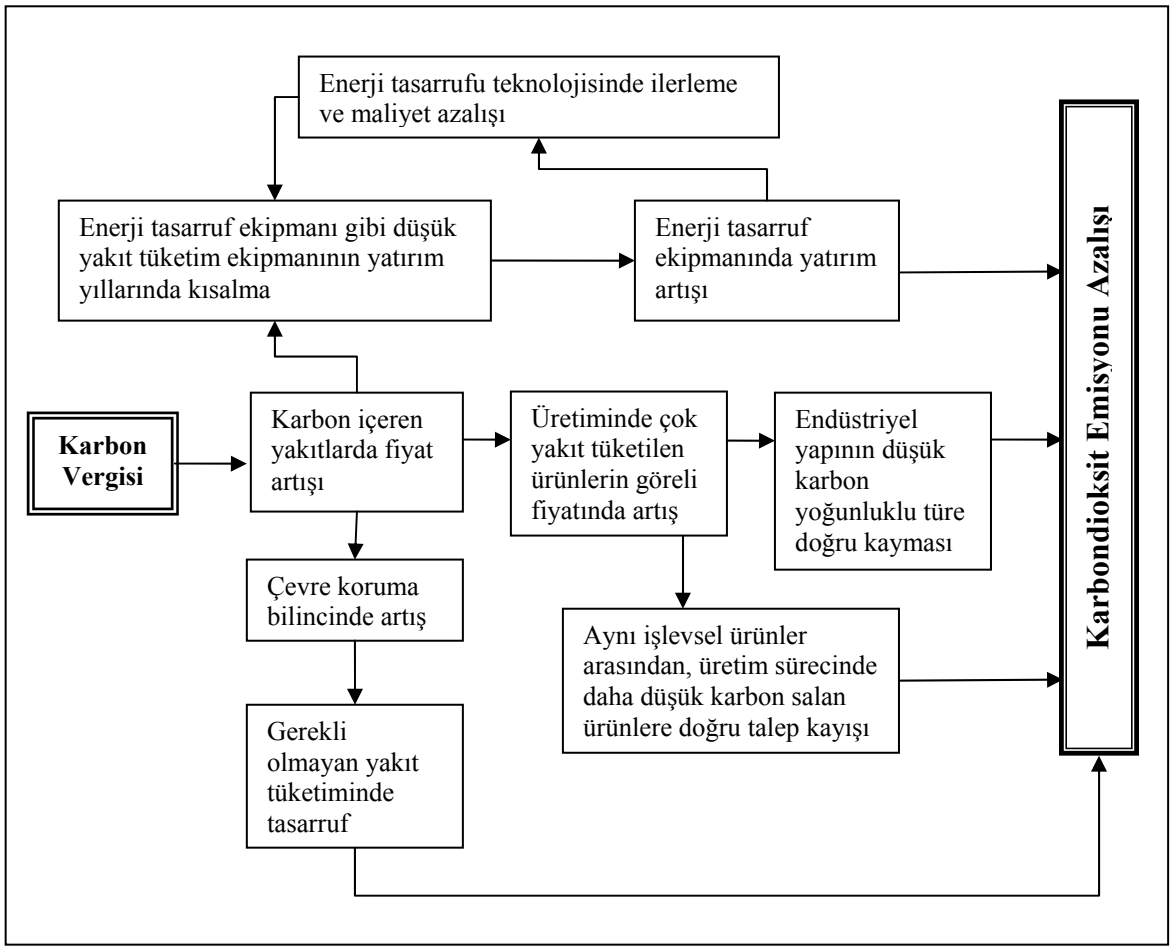
Şekil 5. Atık Vergisi

Kaynak: Byrns and Stone, 1982: 417

Atık vergisi yaklaşımı Şekil.5'de gösterilmiştir. Bir grup kirletici imalatçının kamu mülkiyetindeki bir gölün kıyısına yerleştiğini ve gölü toplum tarafından dinlenme ve balıkçılık için kullanılamayacak kadar kirlettiklerini varsayalım. Bu atığın birim başına dışsal maliyeti D_1 olsun. Göle dökülen atığın optimal düzeyini elde etmek için, toplum firmalara atık birimi başına D_1 birim vergi yükler. Çünkü şekildeki MC eğrisi, E_1 birim atık miktarına kadar firmaların kirliliği azaltma maliyetlerinin atık vergisinden az olduğunu gösterir, böylece kirlilik E_1 birime kadar düşecektir. Sonuçta, eğer üretim ile kirlilik arasındaki ilişki teknolojik olarak sabitse, çıktı birimi başına uygun bir atık vergisinin uygulanması, kirliliğin dışsal maliyetlerinin tam anlamıyla içselleştirilmesine neden olacaktır (Byrns and Stone,1982: 417-418).

Böyle bir vergi uygulaması savunulurken en çok kullanılan argüman, birçok verginin dengeden uzaklaştıran bir etkiye sahip olmasına rağmen bu tür vergilerin dengeden sapmaları (diğer bir ifadeyle dışsallıkları) düzenleyici özelliği ve gelir sağlayıcı özelliğidir (Pearce,1991:940-942).

Bu tür vergiler, dışsal maliyetler yaratan bir aktiviteyi azaltmak için üretici ve tüketicilere güdüler sağlayabilir. Kirliliği kontrol etmek için bu şekilde kullanılan bir vergi, yeşil vergi olarak anılır. Avrupa Birliği, 1992'de yeni sürdürülebilir çevre politikasının bir parçası olarak, karbon emisyonundan yeşil bir vergi alınması fikrini ortaya koymuştur (Parkin ve diğerleri,1997: 503-504). Karbondioksit emisyonlarının vergilendirilmesi ya da enerji vergilerinin toplanması Avrupa ülkelerinin bir kısmında etkili araçlar olarak kabul görmüştür. Bu ülkelerde, hem enerji vergisi hem de karbondioksit vergisi enerji tüketiminin ya da karbondioksit emisyonunun miktarı temelinde toplanmaktadır (Wang,1998: 5).



Şekil 6. Karbon Vergilerinin Emisyon Azaltma Mekanizması

Kaynak: Japan Environment Ministry, 1995

Karbon vergilerinin emisyon miktarını azaltıcı etkisi bir mekanizma yoluyla gösterilebilir. Buna göre, uygulanan bir karbon vergisi karbon içeren yakıtların fiyatlarında bir artışa neden olacaktır. Bu fiyat artışının üç etkisi vardır. İlki, üretiminde

çok yakıt tüketilen ürünlerin göreli fiyatlarında artıştır; bu da üretim yapısının düşük karbon gerektiren ürünlere kaymasına yol açar. Böylece salınan karbondioksit miktarı azalmış olur. İkincisi, enerji tasarrufu ekipmanının yatırım yılları kısalır ve belirli bir sürede enerji tasarruf ekipmanı için daha çok yatırım yapma imkanı doğar. Böylece karbondioksit emisyonu azalmış olur. Üçüncüsü de, çevre koruma bilinci artar ve gereksiz yakıt tüketiminden kaçınılarak karbondioksit emisyon miktarı azaltılır. Demek oluyor ki, uygulanan bir karbon vergisi üç farklı konuda etkiler yaratarak toplamda karbondioksit emisyonunu azaltır (Japan Environment Ministry, 1995).

Bu tür vergilerin uygulanmasındaki en önemli sorun atık miktarının tespit edilmesidir. Atıkların ölçülmesinin mümkün olmadığı durumlarda uygulama sorunu vardır. Bu tür vergilerin etkin olabilmesi, firmaların daha fazla vergi ödememek için kirliliği azaltmayı tercih eder duruma gelmesine bağlıdır (Güneş,2000: 37).

Bir karbon vergisi, negatif dışsallık olan fosil yakıtların neden olduğu emisyonların her birimi üzerine uygulandığı takdirde optimal olabilir. Emisyonların vergilendirilmesi ile emisyonlara neden olan ürünlerin vergilendirilmesi arasındaki seçim, emisyonları izlemenin uygunluğu, maliyeti ve fosil yakıt tüketimi ile karbondioksit emisyonlarının boyutu arasında doğrudan bir ilişkinin kurulma olasılığına bağlıdır. Çünkü emisyonların izlenmesi çok zor ve pahalı iken ürün vergisini belirlemenin oldukça kolay olduğu böyle bir ilişki, karbondioksit emisyonlarını azaltmak için uygun bir seçimdir (Cuervo and Gandhi,1998: 17).

Dolaylı çevre vergileri olarak da isimlendirebileceğimiz bu tür vergiler, genellikle gelişmiş ülkeler tarafından uygulanmaktadır. Dolaylı çevre vergilerinin örnekleri bazı Avrupa ülkeleri tarafından (Danimarka, Finlandiya, Hollanda, Norveç ve İsveç) ortaya çıkarılan özel enerji vergilerinin yanı sıra; kimyasal gübrelere uygulanan vergileri (Avusturya, Finlandiya, Hollanda ve İsveç) ve içecek şişelerine uygulanan vergileri de (Kanada, Danimarka, Finlandiya, Norveç ve İsveç) kapsamaktadır (McMorran and Nellor,1994: 8).

3.3.1.1.3.Farklı (Diferansiyel) Vergileme

Yeni eko-vergiler (eco-taxes) ortaya çıkarmaktan çok, varolan vergilerin çevresel amaçlara uyarlanması da bir politika aracı olarak kabul edilir. Böyle bir **vergi farklılaştırması**, çevreye zararlı olan ürünleri cezalandırarak bunların göreli fiyatlarını değiştirir. Mevcut vergilerdeki çevreyle ilgili hükümler, son yıllarda en çok kullanılan araçlardan biridir. Çevreyle ilgili hükümler gelir vergilerinde, kurumlar vergisinde, genel satış vergilerinde, yakıt vergilerinde ve motorlu taşıt vergilerinde ortaya çıkarılmıştır. Bu yaklaşım mali reformlar ya da vergilemede yeniden yapılanmaları gerektirir (Barde,1994: 11; McMorran and Nellor,1994: 8).

Farklı vergilemenin en yaygın örneğini çevresel zararı azaltmak için uygulanan akaryakıt vergi farklılaştırması oluşturur. Almanya, Finlandiya, Norveç, Hollanda, İngiltere, İsveç, İsviçre gibi bazı ülkelerde motorlu taşıt yakıtı üzerine uygulanan farklı vergiler, kurşunsuz benzin kullanımını teşvik etmeyi amaçlamaktadır. Bunların etkileri oldukça sınırlı olsa da, yine de bazı ülkelerde bahsedilen farklı vergilendirmenin başlangıcı, kurşunlu benzin piyasasının ortadan kalkmasıyla aynı döneme rastlar (McMorran and Nellor,1994: 9; Özgan,1992: 35; Güneş,2000:39).

Yakıt tüketimini ve motorlu taşıt kullanımını caydırmak için motorlu taşıt vergileri de kullanılır. Avustralya, Japonya, Rusya, İtalya, Portekiz, Arjantin gibi ülkeler otomobillere yıllık vergiler uygular; fakat motorun beygir gücü, yakıt tüketim türü, araç ağırlığı ya da motor büyüklüğü gibi belli bir yakıt tüketim ölçütüne göre oranları değiştirir. Diğer yandan taşıt vergileri, daha düşük emisyonlu araçların kullanımını özendirmek için de tasarlanmıştır. Örneğin, Avusturya'da eğer taşıt bir katalitik değiştiriciye sahipse, yıllık taşıt vergisi daha düşüktür. Kenya'nın dizel motorlu taşıtlar üzerindeki vergisi, dizel olmayan motorlardaki verginin iki katıdır (McMorran and Nellor,1994: 9-10). Motorlu taşıtlar üzerindeki bu tür vergi avantajları, "temiz otomobil" satışlarının tahminlerin üzerine çıktığı Almanya örneğinin gösterdiği gibi iyi sonuç vermiştir (Özgan,1992: 36).

Genel satış vergileri ya da katma değer vergilerinde de farklılaştırma uygulamaları mevcuttur. Macaristan'ın katalitik değiştiricili araçlara daha düşük KDV uygulaması, Avusturya'nın geniş araçlara daha yüksek KDV uygulaması, Portekiz'in

güneş enerjisi oluşturmak için kullanılan ekipmanlara daha düşük KDV uygulaması ve Arjantin'in bazı elektrik arzlarına daha yüksek KDV uygulaması genel satış vergilerindeki farklılaştırmaya örnektir (McMorran and Nellor,1994: 9).

Tablo 4. Seçilmiş Ülkelerde Uygulanan Çevre Vergileri

	Pigou Tipi Emisyon Vergileri	Dolaylı Çevre Vergileri		Farklı (Diferansiyel) Vergileme				
		Enerji Vergileri	Diğer Vergiler	Kişisel Gelir Vergisi	Kurumlar Vergisi	Satış Vergisi (KDV)	Yakıt Vergisi	Motorlu Taşıt Vergisi
Afrika								
Fildişi Sahilleri							X	X
Kenya					X			X
Madagaskar								X
Nijerya								
Tanzanya					X		X	X
Zambiya							X	X
Avustralya	X		X		X	X	X	X
Asya								
Hindistan					X			
Endonezya							X	
Japonya					X		X	X
Malezya							X	
Filipinler							X	
Doğu Avrupa								
Estonya	X						X	
Macaristan	X				X	X	X	
Polonya	X				X			
Rusya	X				X			X
Avrupa								
Avusturya	X		X	X	X		X	X
Belçika	X				X	X	X	X
Danimarka	X		X		X		X	X
Finlandiya	X	X	X		X		X	X
Fransa	X				X		X	
Almanya	X				X		X	X
İrlanda					X		X	X
İtalya			X				X	X
Hollanda	X	X	X	X	X		X	X
Norveç	X	X	X				X	X
Portekiz				X		X	X	X
İsveç		X	X				X	X
İsviçre	X			X			X	
Birleşik Krallık							X	X
Orta Doğu								
Mısır							X	X
Ürdün								X
Batı Yarıküre								
Arjantin						X	X	X
Bolivya							X	
Brezilya					X			
Kanada					X		X	X
Şili					X			
Kolombiya					X			
Meksika					X		X	
Birleşik Devletler					X		X	X

Kaynak: McMorran and Nellor,1994: 7

Vergi farklılaştırmasının görüldüğü diğer bir alan da kömür, petrol ve doğalgaz gibi enerji üretiminin her birimi başına farklı miktarda karbon yayan fosil yakıtlardır. Enerji üretiminin her 1000 btu'su başına kömür 25.1, petrol 20.3, ve doğalgaz 14.5 gram karbon yaydığına göre, bu karbon yoğunluk rasyoları doğrultusunda, bir karbon vergisi oranı en yüksek kömür, sonraki en yüksek petrol ve en düşük doğalgaz üzerinde olmalıdır. Böyle bir vergi oranı farklılaştırması, vergi matrahına dahil edilmemiş fosil olmayan yakıtları fosil yakıtlara ikame ettireceği gibi, daha temiz fosil yakıtların daha kirli olan fosil yakıtlara da ikame edilmesine yol açacaktır (Herber and Raga,1995: 258-259).

Farklı vergilendirmenin yeni vergiler yüklemek yerine halihazırdaki vergi sistemi içinde yapılan düzenlemeleri içermesi, yönetim açısından yerleştirilmesini oldukça kolay kılmıştır (Özgan,1992: 36).

Çevre vergilerinin dünya uygulamasına baktığımızda, tüm ülkelerde ağırlıklı olarak farklı (diferansiyel) vergileme türünün uygulandığını görürüz (bkz. Tablo.4). Asya, Afrika ve Amerika kıtalarında Pigou tipi emisyon vergileri ve dolaylı çevre vergileri pek uygulanmazken, vergi farklılaştırmasının daha çok tercih edildiği dikkati çekmektedir. Avrupa ülkelerinde ise, çevre vergilerinin hemen hemen tüm türleri uygulanmaktadır. Özellikle Finlandiya, Hollanda, Norveç gibi ülkelerde çevre vergilerinin tüm çeşitlerinin uygulanması tesadüf değildir. Mevcut küresel ısınmadan en çok zarar gören, bu Kuzey Avrupa ülkeleridir.

3.3.1.1.4.Çifte Kazanç (Double Dividend) Hipotezi

Çevresel dışsallıkların düzenlenmesinde vergi politikalarının iktisatçılar tarafından tercih edilmesinin nedenlerinden biri, bu aracın kamuya gelir sağlayıcı niteliğidir. Bu vergi gelirlerinin etkinlik açısından hangi amaçlar için kullanılacağı tartışmalarına çifte kazanç (double dividend) hipotezi bir alternatif sunmaktadır.

Çifte kazanç hipotezi, kirlilik salımlarından bir vergi alarak meydana getirilen gelirin, ekonominin başka alanındaki diğer vergilerin azaltılmasının finansmanı için kullanılmasına izin veren bir politika mekanizmasıdır (McKitrick,1997: 417-418). Bu yaklaşıma göre, sera etkisinin temel sebebi olan karbondioksit emisyonu üzerinden

alınan bir vergi, bu emisyonları azaltacak; elde edilen vergi geliri de etkinliği bozan diğer vergilerin azaltılmasında kullanılarak etkinliği sağlayacaktır. Böylece daha düşük karbondioksit gibi çevresel bir hedef ile daha düşük işsizlik gibi ekonomik bir hedef birlikte sağlanmış olacaktır. Hipotez, adını bu iki amacın birlikte sağlanmasından almıştır (Manresa and Sancho,2005: 1577-1578).

Vergilerin ekonomik refahı azalttığı iddiası kamu ekonomisindeki standart argümanların temelidir. Buna karşın çevre iktisatçıları, üretim ve tüketimle ilgili bazı sosyal maliyetlerin kendi üretici ve tüketicileri tarafından kaldırılmadığı ve topluma dışsallaştırıldığı zaman oluşacak fiyat çarpıklığı ve ekonomik refah azalışını, malın fiyatını artıran bir verginin düzenleyeceğini iddia ederler. Yani, kirlilik nedeniyle oluşan marjinal sosyal zararları *MD* ve kirlilik üzerinden alınan vergiyi *t* ile gösterirsek,

$$t = MD$$

refah artırıcı bir durumdur. Görüldüğü gibi, kamu ekonomisinin standart argümanları ile kirlilik politikası bağlamındaki vergilerin analizi arasında bir zıtlık vardır. Lee ve Misiolek (1986), etkinlik kazancının iki çeşidini eşanlı olarak meydana getirmek için bu etkilerin eşleştirilmesi gerektiğini öne sürer. Kirlilik üzerindeki bir vergi refahı ve kamu gelirini artırırken, bu gelir düzenli (regular) bir verginin azaltılması için kullanılabilir; böylece vergi sisteminin neden olduğu etkinlik kaybı azaltılarak ekonomik refahta ek bir artış sağlanır. Bu nedenle, Lee ve Misiolek bir kirlilik vergisinin kirlilik nedeniyle oluşan marjinal sosyal zararların değerinden daha büyük olması gerektiğine karar vermiştir. Kirlilik vergisinin kullanılmasıyla kazanılabilen refah artışını *RE* (gelir etkisi) ile göstererek analize katmış ve kirlilik vergisinin

$$t = MD + RE$$

olması gerektiğini önermişlerdir. Bu analize göre, çoğunlukla yaşandığı gibi MD'nin büyüklüğü hakkında şüpheli olsak bile, RE>0 olduğunu biliyoruz; öyleyse MD>0 olduğu sürece bir kirlilik vergisinin refah düzeltici olacağından emin olabiliriz. Bazı iktisatçılar bu argümana dayanarak katı bir çifte kazanç hipotezini ilerletmişlerdir (McKitrick,1997: 418-419; Lee and Misiolek,1986: 338-347).

Çevresel vergilerin sadece çevre kalitesini sağlamak için değil, emek ve sermaye gelirleri üzerindeki vergiler gibi mevcut vergilerin çarpıklığını azaltmak için de uygulanması fikri ilk olarak G. Tullock (1967) tarafından ortaya atılmıştır ve seksenlerde A. L. Nichols (1984), D. Terkla (1984) ve D. R. Lee ile W. S. Misiolek

(1986) tarafından kısmi denge modelleri ile desteklenerek geliştirilmiştir (Schöb,2003: 3-4).

Vergi sonrası kaynak tahsisini değerlendiren uygulamalı bir mikro ekonomik model yoluyla çifte kazanç literatürüne son yıllarda katkıda bulunan Manresa ve Sancho ise, çifte kazanç kullanımının ampirik olarak mümkün olduğunu ve daha esnek bir emek piyasasının bu amaçla yönetilen vergi politikalarının etkilerine daha iyi tepki verdiğini öne sürer (Manresa and Sancho,2005: 1577-1585).

Fakat bu hipotez Bovenberg, de Mooij ve Goulder gibi kimi yazarlar tarafından, ikinci bir kazanç (dividend) tanımına oldukça farklı bir bakış getirilerek sorgulanmıştır. Bu yazarların açıklamalarına göre, pozitif bir ikinci kazanç sadece, çevre vergileri de dahil tüm vergi sisteminin neden olduğu etkinlik kaybı azaldığı zaman söz konusudur (Schöb,2003: 4). Mesela Bovenberg ve de Mooij, çevresel vergilerin, (gelirleri, etkinlik kaybına yol açan vergilerin azaltılmasında kullanılsa bile) diğer vergilerin yarattığı çarpıklığı hafifletmekten çok kötüleştirdiği sonucuna varmıştır. Dar tabanlı bir yeşil verginin artırılması ve emek üzerindeki bir vergi gibi geniş tabanlı bir verginin azaltılması tipik olarak vergi sisteminin yarattığı toplam etkinlik kaybını artıracaktır. Bu nedenle, ikinci kazanç negatiftir ve çifte kazanç hipotezi başarısızdır (Bovenberg and de Mooij,1994: 1085).

Bovenberg ve Goulder da çevresel olarak motive edilmiş vergiler ile etkinlik kaybına yol açan vergiler arasındaki genel denge etkileşimlerini incelemek için analitik ve sayısal modeller kullanmıştır. Analitik modelleri, etkinlik kaybına yol açan vergiler durumunda optimal çevresel vergi oranlarının, bu vergilerden sağlanan gelirler etkinlik kaybına yol açan vergilerin azaltılmasında kullanılsa bile, genellikle Pigou ilkeleri tarafından önerilen oranlardan düşük olduğunu göstermiştir. Ayrıca sayısal modelleri de, gerçekçi politika kısıtları altında, optimal karbon vergi oranlarının marjinal çevresel zararlardan oldukça düşük olduğunu ve negatif bile olabileceğini göstermektedir (Bovenberg and Goulder,1996: 985-1000).

Daha sonraları Goulder, çifte kazanç hipotezini iki ayrı şekilde incelemiştir: katı ve hafif çifte kazanç hipotezi. Çifte kazanç hipotezinin hafif şekli, eğer çevresel vergilerden doğan ek gelirler daha düşük etkinlik kaybına yol açan vergiler için

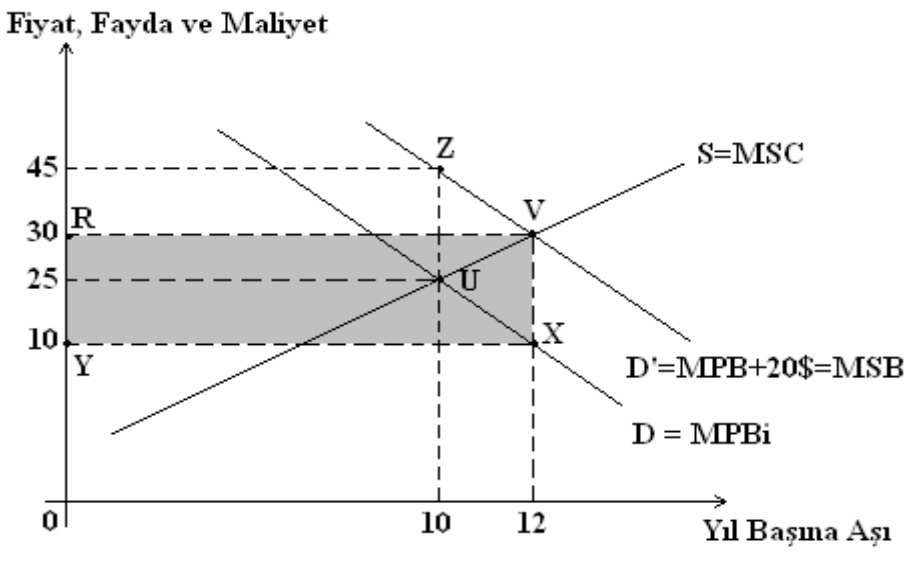
kullanılırsa, gelir-yansız çevresel bir verginin etkinlik maliyetlerinin daha düşük olduğunu ifade eder. Bu hipotezin doğal sonucu, çevresel vergilerin çevre korunmasında hiç gelir getirmeyen çevre politika araçlarından daha etkin araçlar olduğudur. Sonuç, çevresel vergilerden sağlanan ek gelirlerin etkinlik kaybına yol açan vergilerin azaltılması için kullanılabilmesidir. Çifte kazancın katı şekli ise, bir çevresel vergi reformunun sadece çevre kalitesini değil, çevresel olmayan refahı da artırdığını iddia eder. Yani, bir çevresel verginin bir etkinlik kaybına yol açan vergiye ikame edilmesinin brüt etkinlik maliyeti negatiftir (Goulder,1994: 1-39). Bovenberg de, Goulder'ın bu çalışmasını daha sınırlı bir alanda, yani sadece güçlü çifte kazanç hipotezine odaklanarak, ve çevreci vergi reformlarının eşitlik etkilerine de yoğunlaşarak incelemiştir. Böylece Goulder'ın çalışmasını güncellediğini ifade etmektedir (Bovenberg,1999: 421-443).

Sartzetakis ve Tsigaris ise, emek gelirinin üzerindeki belirsizlik çerçevesinde geliri yeniden kazandırıcı çevre politikalarının refah etkilerini analiz eden çalışmalarında, ortak inanışların tersine, emek gelir vergilerini azaltmak için çevre vergilerinden elde edilen gelirlerin kullanım olanağının, yani gelir dönüşüm etkisinin negatif olduğunu bulmuşlardır. Bunun sonucunda, çevre politikaları tarafından yaratılan gelirlerin emek gelir vergilerinin azaltılmasında kullanılmaması gerektiğini ve gelir yaratmayan çevresel politikaların gelir yaratanlara eşit bir şekilde etkin olduğunu öne sürmüşlerdir (Sartzetakis and Tsigaris,1997: 1-15).

3.3.1.2.Sübvansiyonlar

Pigou, olumsuz dışsal ekonomilere vergi önermenin yanı sıra, olumlu bir dışsal ekonomi için de uygunca hesaplanmış bir sübvansiyon önerir. Buna göre sübvansiyon, faktör kullanımının miktarını ya da malın tüketim ve üretim miktarını artırır (Nath,1973:44).

Sağlık hizmetleri bakımından olumlu dışsallık yaratan bir aşılama hizmetini ele alalım. Şekil.7, aşılar için düzenleyici bir sübvansiyonun, nasıl bu malın etkin bir çıktısıyla sonuçlanacağını göstermektedir. Piyasa denge çıktısı, aşı başına 25$'lık piyasa fiyatında 10 milyon aşı olacaktır. Bu durum etkin değildir, çünkü tüketimin bu düzeyinde marjinal sosyal fayda marjinal sosyal maliyeti geçmektedir.

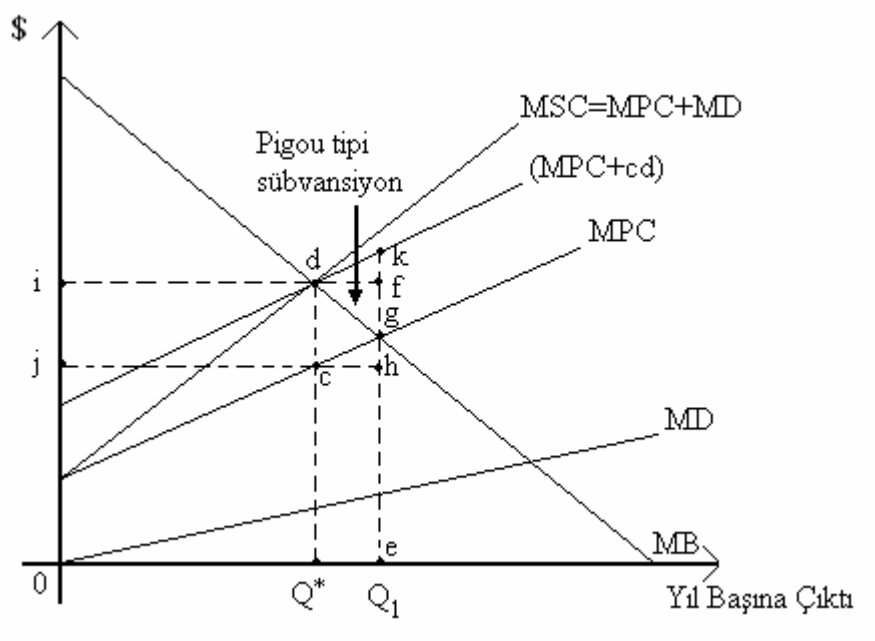


Şekil 7. Sübvansiyonlar

Kaynak: Hyman, 1990: 118

Devlet, aşılanan her bireye bu hizmetin marjinal dışsal faydasına eşit miktarda (ki örneğimizde 20$'dır) bir sübvansiyon ödeyeceğini bildirirse, her aşının marjinal özel faydasına 20$ eklenmesi nedeniyle, aşıların talep eğrisi yukarı doğru kayar. Piyasa dengesi U noktasından V noktasına hareket eder. Bu noktada, bir aşının piyasa fiyatı, üretimin artan marjinal maliyetlerine karşılık gelen 30$'a artar. Fakat sübvansiyon sağlandıktan sonraki net fiyat, tüketiciler için azalır ve 10$ olur. Net fiyattaki bu azalış, talep edilen miktarı 12 milyona artırır. Sonuçta devlet aşılanan 12 milyon kişiye 20$'lık bir sübvansiyon uygularsa, toplam 240 milyon dolarlık bir harcama yapmış olur. Bu, şekildeki RVXY alanıyla gösterilir (Hyman,1990: 117-119).

Kirlenme dışsallıkları açısından bakıldığında, firmanın kirlenmeyi azaltma çalışmalarının kendisine çok az bir fayda sağlaması, onun bu faaliyet için para harcamaya gönüllü olmamasına yol açacaktır. Devlet, kirlenmeye uygulayacağı bir düzenleyici vergi yerine, kirlenmeyi azaltıcı faaliyetleri özendirmek amacıyla bu faaliyetlerin harcamalarını sübvansiyonla destekleyebilir. Kirlenmeyi azaltmanın marjinal sosyal faydası ile firmanın marjinal özel faydası arasındaki fark kadar uygulanan bir sübvansiyon, etkin düzeye ulaşılmasını sağlayabilir (Stiglitz,1994: 275).



Şekil 8. Kirlenme Dışsallıkları Açısından Sübvansiyon

Kaynak: Rosen, 1998: 96

Devletin, firmalara üretmediği çıktının her birimi için *cd* kadarlık bir sübvansiyon yapacağını ilan ettiğini varsayalım. Şekil.8'de, firmanın Q_1 çıktı düzeyindeki marjinal faydası, MB eğrisi ile yatay eksen arasındaki mesafe olan *ge*'dir. Q_1'de üretmenin marjinal maliyeti, firmanın girdisine yaptığı ödeme ile üretim yapması nedeniyle vazgeçtiği *cd* kadarlık sübvansiyonun toplamıdır. Bilinen marjinal maliyet eğrisi artık MPC+*cd*'dir. Q_1 çıktı düzeyinde bu, *ek*(=*eg*+*gk*) mesafesidir. Fakat *ek*, *ge* olan marjinal faydayı aşar. Marjinal maliyet marjinal faydayı aştığı sürece, firma için Q_1 birim üretmenin anlamı yoktur. Bunun yerine, firma üretiminden vazgeçmeli ve sübvansiyonu kabul etmelidir. Yani firma Q^*'ı geçen herhangi bir çıktı düzeyinde üretim yapmamayı seçmelidir. Q^*'ın sağındaki tüm çıktı düzeylerinde marjinal özel maliyet ve sübvansiyonun toplamı, marjinal faydayı geçer. Diğer taraftan, Q^*'ın solundaki tüm noktalarda, sübvansiyondan vazgeçse bile üretimde bulunması firma için faydalıdır. Bu çıktı düzeyleri için, MPC+*cd* olan toplam fırsat maliyeti marjinal faydadan azdır. Bu nedenle, sübvansiyon firmanın Q^* etkin çıktı düzeyinde üretim yapmasına neden olur. Burada toplam sübvansiyon miktarı, *ch* kadarlık vazgeçilen üretim ile vazgeçilen birim başına yapılan *dc* kadarlık sübvansiyonun çarpımı olan *dfhc* dikdörtgeninin alanının sayısal değeridir (Rosen,1998: 95-96).

Çevresel kirliliği önleme politikalarından sübvansiyonlar, gözlem ve fiyatlandırma zorlukları nedeniyle uygulama olanağı oldukça sınırlı kaldığından ve çevre vergilerine kıyasla kamu bütçesine parasal gelir sağlamadığından çevre ekonomistlerince rağbet görmemektedir.

3.3.1.3.Harçlar

Çevre koruma ve etkin kaynak kullanımı amacıyla tercih edilen ekonomik araçlardan biri de harçlardır. Harçlar, çevresel kirliliğe yol açanlardan alınması gereken parasal karşılıkları ifade eder. Çevre literatüründe "kirleten öder" olarak bilinen ilkeye dayanılarak uygulanan harçlar, birçok ülkede uygulama alanı bulmuştur. Harçlar genellikle yerel yönetim birimlerince toplanmakta ve çevresel zararın giderilmesi ve tazmini amacını taşımaktadır (Güneş,2000: 44).

Kirleten öder ilkesi, ilk kez 1972'de OECD tarafından uluslararası çapta uzlaşılmış bir ilke olarak kabul edilmiş ve "kabul edilir bir durumdaki çevreyi sağlamak için kamu yetkilileri tarafından kararlaştırılan ölçütleri [kirliliği önleme ve kontrol] gerçekleştirmenin masraflarına kirletenin katlanması gerektiği" bir ilke olarak tanımlanmıştır. Yani, bu ölçütlerin maliyeti, üretim ve/veya tüketimde kirliliğe neden olan mal ve hizmetlerin maliyetine yansıtılmalıdır (Barde,1994: 5).

Kirleten öder ilkesi, pazarlanmış mal ve hizmetlerin maliyetinin, tam sosyal maliyetini, yani üretim ve çevre maliyetini yansıtması gerektiğine işaret eden refah ekonomisinin saf bir ürünüdür. Bir endüstrinin kirli maddeleri salması gerçeği, çevresel kaynakların bir üretim girdisi veya faktörü olarak kullanıldığı anlamına gelir. Bu çevresel kaynaklar doğru bir şekilde fiyatlandırılmadığı sürece yıpratılır ve israf edilirler. Bu nedenle kirleten öder ilkesinin birincil amacı, ekonomik sisteme çevrenin maliyetlerini yansıtan fiyat sinyallerini enjekte etmektir. Yani, eğer bir ekonomik faaliyet çevresel maliyetlere neden oluyorsa, bunlar kirleten tarafından hesaba katılmalıdır (içselleştirilmelidir) (Barde,1994: 5-6).

Kirleten öder yaklaşımı sadece bir ilkedir. Onu uygulamak için, politika araçlarına ihtiyaç duyulur. Bu ilkeye dayanılarak en fazla uygulanan araç, harçlardır.

Harçların kullanımı, çevresel zararın maliyetlerini ona neden olan kişilere yükleyen bir sistemdir. Zarar birimi başına alınan bir harç, hesaplanan sosyal maliyet temelinde toplanır. Kirli atık harcı, iktisatçılar arasında popüler bir yöntem olarak anılır. Bu harçların kullanımı, çevresel kaynakların kullanımının faydasını kamuya dağıtır ve maliyetlerini kirleten ürünlerin üretici ve tüketicileri arasında dağıtır (Headley,1975: 168-169).

Harçların ikili bir işleve sahip olduğu söylenebilir. Bunlardan ilki, kirletenler için arıtma faaliyetinin harçları ödemekten daha az maliyetli olması durumunda, harçların atıkları azaltmayı teşvik edici bir etkiye sahip olmasıdır. İkincisi, harçların toplanmasıyla oluşan fonların kirlilikle mücadele faaliyetlerinde kullanılması sonucunda oluşan mali işlevdir. Uygulamada, harçların teşvik edici etki gösterecek kadar yüksek olmaması, mali işlevlerin ağır basmasına neden olmaktadır.

Başlıca dört çeşit harç uygulamasından bahsedilebilir:

- ***Atık Harçları:*** Çevreye doğrudan bırakılan atıklar için yapılan ödemelerdir. Su kirliliği ile mücadelede daha sık kullanılan bir araçtır. Hollanda'da suların kirletilmesi üzerinden alınan harçların yüksek olması, onların kirliliği önlemede etkin bir yöntem olmasını sağlamıştır. Ancak bu istisnai bir durumdur. Şöyle ki, söz konusu hava kirliliği ile mücadele ise, uygulama ve hesap yöntemlerinin karmaşıklığı ve elde edilen gelirleri değerlendirecek ortak bir arıtım kuruluşunun olmaması nedeniyle atık harçları sınırlı bir rol oynamaktadır.
- ***Hizmet Harçları:*** Atıklarla ilgili çeşitli hizmetlerin karşılığı olarak yapılan ödemelerdir. Yerel yönetimler tarafından çöplerin ve kirli suların toplanması-değerlendirilmesi için ödenen harçlar bu tip hizmetlerin normal fiyatı olarak kabul edilmekte; bu nedenle kirliliği azaltmaya yönelik ciddi bir ekonomik etki yaratmamaktadır.
- ***Üretimle İlgili Harçlar:*** Kirliliğe yol açan ürünlerin fiyatlarına, imalat ya da kullanım aşamalarında uygulanan harçlardır. Üretim harçlarının amacı, farklı ürünlerin göreli fiyatlarını değiştirmek ve/veya toplama ve işleme sistemlerini finanse etmektir. Üretim harçları nitelikleri itibariyle farklı (diferansiyel) vergilemeye benzeyebilir. Ancak, farklı vergileme mevcut vergiler içerisinde çevresel düzenlemeler yaparak ürünlerin göreli fiyatını değiştirirken, üretim harçları

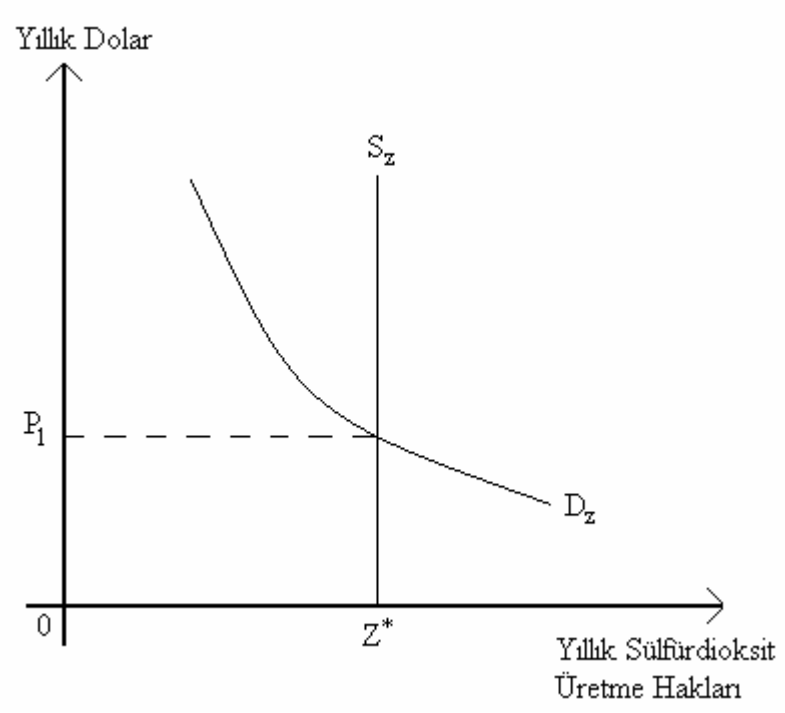
yerel düzeyde ve diğer vergilerden bağımsız bir şekilde yüklenerek ürünlerin göreli fiyatını değiştirir.

- ***Yönetimle İlgili Harçlar:*** Temel olarak kirletme ruhsatlarının verilmesi ve bu ruhsat sahiplerinin denetimi gibi yönetimsel işlevlerin kısmi veya tam finansmanını sağlamayı amaçlayan harçlardır (Özgan,1992: 34-35).

3.3.1.4.Kirlilik İzni

Pazarlanabilir kirlilik hakkı olarak da bilinen kirlilik izni, belirlenen maksimum bir düzeye kadar çevrenin kirletilmesine müdahale edilmeyeceğini ifade eder. Belirlenen bu limitin aşılmasını yasaklayan yönetim, hava kalitesinin güvence altına alındığı bu noktadan sonra hiçbir işletmeye yeni izin belgesi vermez. Ancak kirlilik izninin bedel karşılığında verilmesi politik açıdan popüler bir yöntem olarak görülmeyebilir (Güneş,2000: 48-49).

Sistemin işleyişi şöyledir. Hükümet, her bölge için çevre hava kalitesiyle tutarlı bir kirletme hakkı miktarı belirler, kirletici firmalara bu hakları tahsis eder ya da açık artırma ile satar, ve bunları pazarlayabilmeleri için izin verir. Böylece, hakların piyasa fiyatı her bölgede marjinal firmalar için marjinal kirlilik azaltım maliyeti olur (Gottinger,1994: 9). Veri bir bölgenin kirlilik düzeylerindeki yasal tavana ulaşıldığı zaman, kirletici bir firma ancak ek kirlilik emisyonları sıfırsa faaliyetini genişletebilir. Böyle bir durum teknik ve/veya ekonomik olarak mümkün değildir. Bu nedenle firma, aynı kontrol bölgesinde kurulu ve emisyonlarını azaltmaya ihtiyaç duyan diğer firmalardan, yeni faaliyeti nedeniyle yayılacak ek kirliliğe eşit bir miktarda kirletme hakkı satın almalıdır (Barde,1994: 11). Elinde kirletme hakkı bulunan firmanın bu hakkın bir kısmını satabilmesi için, emisyonlarını, satacağı miktar kadar azaltması gerekir. Böylece, çevre hava kalitesine göre belirlenen toplam emisyon miktarında bir değişme olmadan, üretimini artırmak ya da endüstriye girmek isteyen firmalar, başka firmaların sahip olduğu kirlilik iznini satın almak koşuluyla, bu isteklerini yerine getirmiş olurlar.



Şekil 9. Kirlilik İzni

Kaynak: Rosen, 1998: 98

Pazarlanabilir kirlilik hakkını, devletin aksi takdirde meydana çıkmayacak temiz hava veya su için bir piyasa yaratması olarak da ifade edebiliriz. Buna göre, devlet çevreye Z^* kadar kirletici madde salınması için izin belgeleri satacağını ilan eder. Firmalar bu kirletme izinlerini almak için açık artırmada fiyat yükseltirler, ve izinler en yüksek fiyat artıran firmaya gider. Ödenen ücret piyasayı temizleyendir (dengeleyendir), öyleyse kirliliğin miktarı devlet tarafından belirlenen düzeye eşittir. Kirletmeye verilen izin için ödenen fiyat, **atık ücreti** olarak anılır.

Atık ücreti yaklaşımı Şekil.9'de örneklenmiştir. Yatay eksen sülfür oksit üretimi için verilen hakların sayısını, dikey eksen ise bu hakların fiyatını ölçer. Devlet açık artırma ile Z^* kadar kirlilik hakkı satacağını ilan eder. Kirlilik hakları için talep, D_z, aşağı doğru eğimlidir. Birim başına denge fiyatı P_1'dir. Ürettikleri kirliliğin her birimi için P_1 ödemeye istekli olmayan firmalar ya çıktılarını azaltmalı ya da daha temiz bir teknoloji edinmelidir (Rosen,1998: 97).

Pazarlanabilir kirlilik haklarının iki amacı olduğu söylenebilir. İlki, çevre temizliğinde maliyeti minimize eden çözümler sağlamaktır. İkincisi ise, toplam emisyon

miktarını artırmadan, bir kontrol bölgesinde genişleyici yeni faaliyetlere izin vererek çevre koruma ile ekonomik kalkınmayı bağdaştırmaktır (Barde,1994: 11).

Bu sistemin uygulamada yaşayacağı bazı sorunlar olabilir. Bunlar, (i) kirlilik iznine sahip firmaların piyasaya yeni firmaların girmesini engellemek amacıyla bu hakkı kullanarak tekelci davranışlara yönelebilecek olması; ve (ii) kirlilik iznini vermeyle yetkili kamu otoritesinin bu yetkiyi, daha fazla gelir sağlamak amacıyla kötüye kullanabilecek olmasıdır (Güneş,2000: 49-50).

Bilindiği üzere, Kyoto Protokolü'nde Ek B ülkeleri sera gazı emisyon oranlarını azaltmak için uygulayacakları ulusal politikalar dışında, "Kyoto Mekanizmaları" olarak bilinen üç mekanizmayı uygulayarak da bilinen hedeflere ulaşabilirler. Bu esneklik mekanizmaları Ortak Yürütme Mekanizması (Joint Implementation), Temiz Kalkınma Mekanizması (Clean Development Mechanism) ve Emisyon Ticareti (Emission Trading)'dir. Emisyon ticareti uygulaması, pazarlanabilir kirlilik hakkı için verilebilecek en güncel örnektir. Kyoto Protokolü'nün 17. maddesinde düzenlenmiş olan emisyon ticareti mekanizması, emisyon hedefi belirlenmiş Ek B ülkelerinin, 3. madde kapsamında taahhüt ettikleri indirimi yerine getirmek amacıyla, kendi aralarında emisyon ticareti yapabilmelerine izin vermektedir. Emisyon ticareti, gerçekleşen ya da öngörülen emisyonları kendileri için belirlenmiş tutardan daha az olan Taraf ülkelerin, bu kullanılmayan bölümü, emisyonları belirlenmiş tutarlarından daha fazla olan gelişmiş ülkelere satabilmeleri anlamına gelmektedir. Satılan emisyonlar satan ülkenin belirlenmiş tutarından düşülüp satın alan ülkenin belirlenmiş tutarına eklendiği için, sonuç her iki Tarafın da yükümlülüklerini yerine getirdiği durumdaki ile aynı olur (Karakaya ve Özçağ,2003: 5; Türkeş, Sümer ve Çetiner,2000: 10-14; United Nations,1997: 16).

Kamu gelirleri açısından değerlendirildiğinde, belirlenenden daha fazla yapılan emisyon indirimlerinin satışından elde edilecek para, emisyon azaltma maliyetinden daha çok olduğu sürece emisyon ticareti mekanizmasının etkin olduğu söylenebilir. Ancak, Kyoto Protokolü'nün 17. maddesi bir ticaret rejiminin nasıl işleyeceğine ilişkin ayrıntıları (ilkeleri, kavramları, kuralları ve kılavuzları) içermemektedir. Ayrıca, Kyoto Protokolü yasal olarak bağlayıcı uyum kuralları içermemektedir. Diğer bir ifadeyle, bir Taraf ülkenin emisyonlarının kendisine ayrılmış tutarı aşması durumunda bu ülkeyi

cezalandırmanın hiçbir yolu bulunmamaktadır. Bu da yükümlülüklere uymak için güçlü bir güdünün olmadığını ortaya koyar (Türkeş ve diğerleri,2000: 10-11).

3.3.1.5.Standartlar

Çevre kirliliğinin neden olduğu olumsuz dışsal ekonomileri önlemede kullanılan kamusal yöntemlerden biri de "doğrudan kontroller" olarak da anılan standartlardır.

Doğrudan kontroller, belirlenen kirlenme standartlarına göre kirletici faaliyetlere yasaklama seçeneği de dahil olmak üzere, sınırlamalar getirme esasına dayanır. Dolayısıyla bu politika aracının başarısı temelde kirliliğin kontrol edileceği düzeyi gösteren standartların doğru olarak belirlenmesine bağlıdır (Güneş,2000: 46).

1960'ların sonu ve 1970'lerin başında endüstrileşmiş ülkelerde çevre politikaları benimsendiği zaman, yazarlar ya yeni regülasyonlar yaratarak ya da mevcut olanları uyarlayarak çoğunlukla düzenleyici kontrollere yönelmiştir. Bu yaklaşım, vergiler, harçlar ve pazarlanabilir haklar gibi ekonomik araçların kullanımını savunan ekonomik yaklaşıma sık sık karşı çıkmıştır. "Düzenleyici" ya da "kumanda ve kontrol" yaklaşımı olarak da adlandırabileceğimiz bu yaklaşım, ekonomik yaklaşımın artan bir şekilde önem kazanmasına rağmen, çevre politikasında genellikle en çok kullanılan özelliğini korumaktadır (Barde,1994: 7).

Kirlilik durumunda regülasyonlar, firmaların kirliliği kontrol etmek için benimsemeleri gereken teknoloji hakkında detaylı kurallar oluşturur. Kirlilik-yoğun kimi endüstrilerdeki firmalar, endüstride kalmanın bir koşulu olarak özel kirlilik kontrol ekipmanı kurmalıdır. Bu, kirlilik kontrolü için pratik bir yoldur. Her firma, emredilen biçimde emisyonlarını temizlemelidir. Kirlilik izni yaklaşımından farklı olarak, doğrudan regülasyon firmalara kirliliğin kabul edilebilir düzeyinin altında kalmasının en etkin yolunu seçmesi için izin vermez. Firmalar kirletmeyi ya da kirletmemeyi, ya da kirlilik kontrolü teknolojilerinin farklı çeşitleri arasında seçim yapmayı tercih edemez. Onlar devlet tarafından konulan kanunlara uymak zorundadırlar (Ekelund and Tollison,1991: 515).

Kumanda ve kontrol araçları dört ana gruba ayrılabilir:

- *Çevre kalite standartları*, kirletilen çevrenin özelliklerini açıkça belirtir. İçme suyundaki nitratların, atmosferdeki sülfür dioksitin maksimum yoğunluğu, ya da evlerin önündeki maksimum gürültü düzeyi gibi; aslında bunlar çevresel bir amacı oluşturur.
- *Emisyon standartları*, kirleticilerin çevreye maksimum izin verilebilir salımlarıdır. Bu tür düzenlemeler, kirlenme düzeyinin ve firmaların belli kritik kirlenme düzeyini aşmalarının izlendiği düzenlemelerdir. Örneğin sulara maksimum biyokimyasal oksijen salımı, bir endüstri tarafından atmosfere maksimum SO_x emisyonu bu gruba girer. En uçtaki haliyle bir emisyon standardı, bir maddenin (genellikle zehirli maddelerin) salımı ya da kullanımı üzerindeki bir yasaktır.
- *Teknoloji yönetimi*, üretim sürecinin çeşidini ya da kirletici fabrikaların kurması gereken emisyon azaltma ekipmanını açıkça belirtir (su arıtma tesisleri gibi). Girdi düzenlemeleri olarak da bilinen bu yöntem, firmaların yeni arabalardaki bir katalitik dönüştürücü ya da kömür yakan yeni enerji tesislerindeki desülfürizasyon ekipmanı gibi, spesifik bir kirlilik azaltma teknolojisi benimsemesini gerektirir.
- *Performans standartları*, firmaları emisyon oranının veri bir maksimumu geçmeyen girdi ya da çıktı ölçütüne ulaşmaya zorlar; enerji santrallerinden doğan NO_x emisyonları için önerilen yeni kaynak performans standartları bunun örnekleridir. Ürün standartları olarak da adlandırılan bu yöntem, kimyasallar, deterjanlar, gübreler, otomobiller, yakıtlar gibi potansiyel olarak kirletici ürünlerin özelliklerini tanımlar (Barde,1994: 7; Goulder, Parry, Williams and Burtraw,1998: 9; Headley,1975: 166-167; Stiglitz,1994: 277).

Emisyon standartları Birleşik Krallıklarda ve Avrupa Birliği'nin çevre politikasında genişçe kullanılmıştır. Mesela 1994'ten beri, Birleşik Krallıklar hükümeti araba egzozu emisyon standartları koymuştur, ve yıllık ulaştırma bakanlığı (MOT) sertifikasının bir parçası olarak, üç yaşının üstündeki bütün araçlar test edilmektedir (Parkin ve diğerleri,1997: 502). Doğrudan kontroller, Birleşik Devletlerde de çevre politikalarının baş enstrümanıdır. Federal devlet, Çevre Koruma Kurumu (EPA) vasıtasıyla, hava ve su kalitesi standartlarını açıkça ortaya koyar (Baumol and Blinder,1998: 499-500).

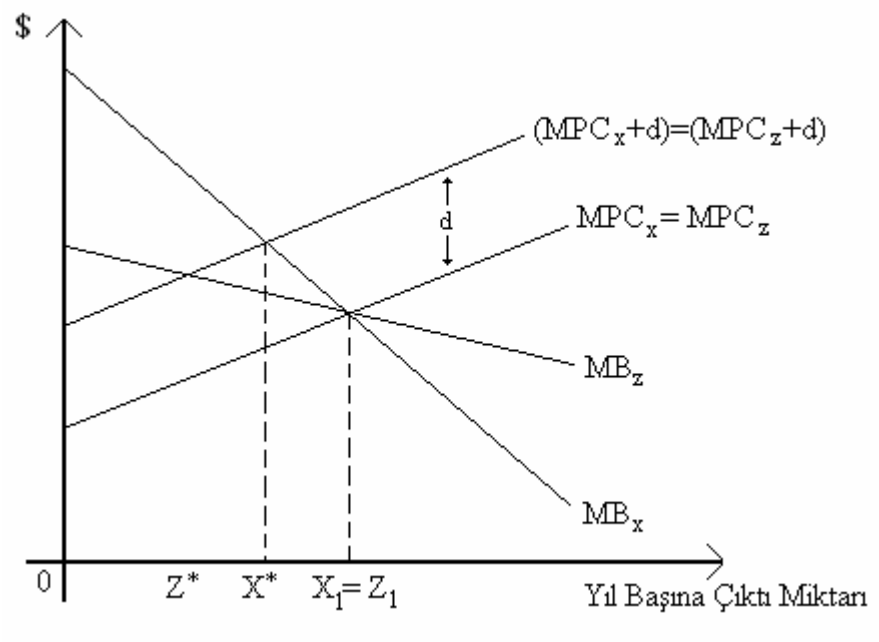
Rio zirvesinde tartışılan "İklim Değişikliği Konvansiyonu"na ek olarak hazırlanan, ve 2012 yılındaki sera gazları salınımının ortalama yüzde 5,2 azalmayla

1990 yılındaki düzeylere dönmesini hedefleyen Kyoto Protokolü'nün 16 Şubat 2005'te yürürlüğe girmesiyle, tehlikeli iklim değişikliklerine yol açan olumsuz dışsallıkların giderilmesi için önemli bir adım atılmıştır (Cumhuriyet Gazetesi, 16 Şubat 2005). Sanayileşmiş ülkelerin her birine yapabilecekleri sera gazı indirimiyle ilgili özel bir limit veren Kyoto Protokolü, standartların uluslararası uygulamasına verilebilecek güncel bir örnektir.

Standartların politikacılara ve ekonomistlere cazip olan tarafı, çevre sakinlerinin beklentilerine uygun düşmesidir. Hayati tehlikeye yol açabilecek asit, zehir gibi atıkların kontrol altına alınması bakımından ise özellikle biyologlar tarafından önerilmektedir (Kabasakal,1995: 335). Bu şekilde, tehlikeleri ve onların yasaklanmayı gerektiren geri alınamaz etkilerini önlemek için etkili bir yol sağlanmış olur. Bunun yanı sıra, standartların temel avantajı, sağlık, güvenlik ve emek gibi kamusal konularda çok eski bir deneyimin olmasıdır. Bu nedenle, kimi durumlarda mevcut düzenleyici yapılar ve kurumlar kullanılabilir (Barde,1994: 8).

Kumanda ve kontrol araçları ile piyasa temelli kamusal araçlar aynı çevre kalitesini sağlayabileceği halde, literatürde piyasa temelli araçların genellikle daha maliyet-etkin olduğu savunulur. Eğer düzenleyici, her firmanın azaltım maliyetlerine yeni bir biçim verirse, kumanda ve kontrol araçları olanak dahilinde topluma olan maliyeti minimize edebilir. Eğer kirleticiler azsa ve kimliği kolayca teşhis ediliyorsa politika kullanılabilirdir. Güçlü bir düzenleyici kurum tarafından düzenlenen kumanda ve kontrol aracı oldukça maliyet-etkin olabilir. Fakat genellikle, birçok heterojen kirleticinin, geniş bir özel sektörün ve zayıf kamu yönetiminin olduğu durumlarda, kumanda ve kontrol politikaları iyi çalışmayacaktır (Eskeland and Jimenez,1992: 148-149).

Tüm firmalara tek tip bir standardın uygulanmasının faydası, onun uygulanması için basit ve ucuz olmasıdır. Ancak sorun, bu standartların etkin olmamasıdır. Eğer H firması L firmasından daha yüksek bir marjinal faydaya sahipse, L firması için standardın azalmasıyla ve H firması için standardın artmasıyla bir etkinlik artışı elde edilebilir. Pratikte her firmanın marjinal faydalarını belirlemek hemen hemen olanaksız olduğuna göre, miktar kısıtlamaları her üreticiye etkin bir şekilde tahsis edilemez (Parkin ve diğerleri,1997: 502).



Şekil 10. Marjinal Faydadaki Farklılıklardan Doğan Etkinlik Kaybı

Kaynak: Rosen, 1998: 101

Durumu bir örnek yardımıyla açıklayacak olursak; küresel ısınmaya katkıda bulunan bir kimyasal olan karbondioksit (CO_2) salan X ve Z gibi iki firmayı düşünelim. Şekil.10'da, yatay eksende firmaların çıktısı ve dikey eksende ise parasal değer ölçülmüştür. MB_x X için, MB_z ise Z için marjinal fayda eğrisidir. Kolaylık olması açısından, X ve Z'nin Marjinal özel maliyet (MPC) eğrisinin aynı olduğunu ve $X_1=Z_1$ çıktı düzeyinin kârı maksimize eden düzey olduğunu varsayalım. Toplam çıktının etkin düzeyindeki marjinal zararın *d* dolar olduğunun bilindiğini varsayarsak; etkinlik, her firmanın marjinal özel maliyet eğrisi ve d'nin toplamıyla marjinal fayda eğrisinin kesiştiği noktada üretim yapmasını gerektirir. Etkin çıktılar şekilde X^* ve Z^* olarak gösterilmiştir. Kritik nokta, etkinliğin firmaların CO_2 emisyonunu eşit olarak azaltmalarını gerektirmemesidir. Z'nin üretimindeki etkin azalma X'inkini geçer. Burada bunun sebebi farklı MB eğrileridir; fakat genelde, her firmanın çıktıdaki uygun indirimi marjinal fayda ve marjinal özel maliyet eğrilerinin şekline bağlıdır. Bu nedenle, eşit miktarlarda azaltmaları için (hem mutlak hem de nispi açıdan) tüm firmaları yönlendiren bir düzenleme, bazı firmaların çok üretmesine bazılarınınsa az üretmesine yol açar. Bu analiz, kirliliği azaltmanın fayda ve maliyetlerinin durumdan duruma değişmeye müsait olduğunu açıkça örnekler (Rosen,1998: 100-101).

Özetle, bu analize göre negatif dışsallıklarla sonuçlanan emisyonların kontrolü için uygulanan tek tip standartlar, etkinliği sağlamak için muhtemel değildir. Kirlilik gibi negatif dışsallıkların kontrolüne bir standart yaklaşımının kullanılması, etkin bir çıktıyı sağlamak için esnek olmak zorundadır. Bu, firmalar ve bölgeler arasında kirliliğin marjinal dışsal maliyeti ile marjinal sosyal faydasındaki farklılıklar için ayarlamalar yaparak başarılabilir. Bununla beraber, birçok iktisatçıya göre, standartları kullanmanın bir dezavantajı da, düzenleyici vergilerle karşılaştırıldığı zaman, standartların herhangi bir gelir yaratmamasıdır (Hyman,1990: 112).

Literatürde kumanda ve kontrol araçları ile diğer iktisadi araçları (vergiler, sübvansiyonlar ve kirlilik izni) etkinlik açısından karşılaştırarak ölçen çalışmalara sıkça rastlanmaktadır. Bunların çoğu standartları daha maliyetli bulmaktadır. Ancak bu çalışmalar çevre kalitesinin önemini göz ardı ederek konuya sadece maliyet açısından yaklaşmıştır. Bilinmesi gereken husus, "bir bölgedeki çoğu noktada, çevre kalitesinin (aynı toplam standarda tabi olmasına rağmen) bir kumanda ve kontrol sistemi altında, en az maliyetli çözümünkinden daha yüksek olacağıdır" (Cropper and Oates,1992: 699).

3.3.2.Piyasa Çözümleri

3.3.2.1.Coase Teorisi

Dışsallıklar meydana geldiğinde, tarafların mevcut dışsallığı içselleştirmek ve etkinliği sağlamak üzere bir araya gelip bazı düzenlemeler yapması konusundaki önerme, Coase teorisi olarak anılır (Stiglitz,1994: 267).

Ronald Coase, 1960 yılında yayınladığı makalesinde, piyasa işlemlerinin etkinlikten uzaklaşması halinde, karar birimlerinin aralarında bir pazarlık süreci oluşturarak etkinlik koşullarını yeniden sağlayabileceklerini ve bunun için de mülkiyet haklarının tesis edilmesi gerektiğini; böylece dışsallıklar için de bir piyasa oluşturularak onların piyasa başarısızlığı olmaktan uzaklaştırılabileceğini ifade etmiştir. Coase, makalesinde işlem maliyetleri kavramı üzerinde durmuş; mülkiyet haklarının serbestçe alınıp satılması ve işlem maliyetlerinin düşük olması durumunda karar birimlerinin aralarında pazarlık yapma olanağının arttığını ve bu durumun Pareto etkinliğe ulaştığını açıklamıştır. Bu açıklamalara dayanarak, dışsal maliyetler söz konusu olduğunda

devletin müdahale etmemesi gerektiğini ve Pigou tipi vergilerin (kendi deyimiyle Pigoucu geleneğin) etkinliği bozduğunu iddia etmiştir (Coase,1960: 1-44).

Coase, makalesinde pazarlık sürecinin oluşumunu bir örnekle açıklamıştır. Buna göre, bir çiftçi ile bir sığır yetiştiricisinin arazilerinin yan yana olması durumunda, iki arazi arasına çit dikmenin maliyetinin 9$ olması nedeniyle çit konmadığını, çiftçinin toprağı işlemesinden elde ettiği ürün değerinin 12$, bu toprağı işlemenin maliyetinin 10$ olduğunu varsaymıştır. Buna göre çiftçinin net kazancı 2$'dır. Sürüsündeki sığırları et üretiminde kullanan sığır yetiştiricisi, sürüsünün komşu çiftlikteki ürünlere verdiği zararı telafi etmektedir. Sığırların bu ürünlere 1$'lık zarar vermesi durumunda, çiftçinin toprağı işlemesinden elde ettiği ürün değeri artık 11$'dır. 1$ da verilen zarar için sığır yetiştiricisinden elde etmesiyle, net kazancı yine 2$ kalır. Sığır yetiştiricisi sürünün büyüklüğünü artırdığı zaman, sürünün vereceği zarar için ödeyeceği ek masraf, üreteceği ek etten elde edeceği değerden küçük olduğu sürece, sürüsünü büyültmeyi kazançlı bulacaktır. Bu nedenle sığır yetiştiricisinin sürüsünü büyülttüğünü ve verdiği zarar için yaptığı toplam ödemenin 3$'a çıktığını varsayalım. Eğer sığır yetiştiricisi çiftçiye belli bir ücret karşılığında toprağını işlememesini teklif ederse, ve çiftçi 3$'dan daha az herhangi bir ödeme karşılığında toprağını işlememekte anlaşırsa, bu durum sığır yetiştiricisinin lehine olacaktır. Çünkü çiftçinin toprağını işlemesi durumunda sığır yetiştiricisi verdiği zarar için 3$ ödeyecekken, çiftçinin toprağını işlememesi durumunda 3$'dan daha az bir ödeme yapacaktır. Çiftçi ise, toprağını işlemekten elde ettiği net kazanç hala 2$ olduğundan, 2$'dan büyük herhangi bir ödeme için toprağını işlememeye razı olacaktır. Sığır yetiştiricisi 3$'ın altındaki herhangi bir ödemeye razıyken, çiftçinin 2$'ın üstündeki herhangi bir ödeme karşılığında toprağını işlememesi, 2$ ile 3$ arasında bir pazarlık alanı yaratmaktadır. Bu örneğe göre, toprağı işlemenin vazgeçilmesine yol açacak, karşılıklı yapılan memnun edici bir pazarlık için açıkça yer vardır (Coase,1960: 2-4).

Çevre kirliliğinin yol açtığı bir negatif dışsallık için de, Coase bir işletmenin yarattığı kimyasal atıklar ya da ses kirliliği gibi dışsal maliyetlerden etkilenen kişilerin, kirliliği yaratan işletme sahibine atıkları azaltması ya da kontrol altına alması için para teklif edebileceğini söylemektedir. Böylece kirlilik yaratan atıklar, artık fabrika için değer yaratan varlıklar haline gelmiştir. Çünkü kirlilik azaltılmadığı sürece teklif edilen paradan yoksun kalınacaktır. Fabrika sahibi, kendisine sunulan para teklifinden

yararlanmak için atıklarını azaltma yollarını aramaya başlar. Örneğin arıtma teknolojisi kurar ya da başka bir kimyasal yöntem ile çevreyi kirletmeden üretimine devam eder (Wolf,1998: 21).

Devlet müdahalesi olmadan etkinliğe ulaşılabileceğini iddia eden Coase önermelerinin neden uygulanamayacağını öne süren argümanları özetleyecek olursak; kamusal malların varlığını, taraflar arttıkça işlem maliyetlerinin yükselmesini, tam bilgi sorununu, mülkiyet hakkına sahip kişilerin bu haklarını arama sürecinin uzun ve dışsal zarardan daha maliyetli olmasını, toplumların bazı değer yargılarına ters düşen sonuçlar doğurabilecek mülkiyet haklarının alınıp satılmasının sonuçlarını sayabiliriz (Güneş,2000: 53-54).

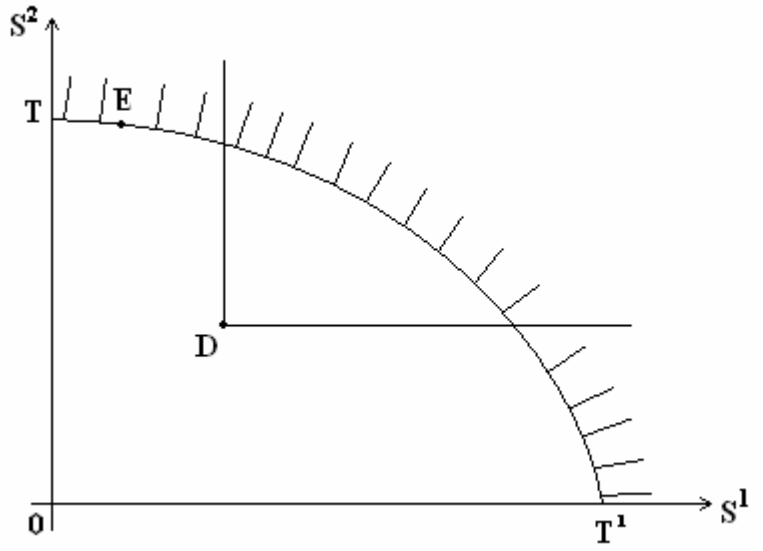
3.3.2.2.Hicks - Kaldor Ölçütü

Tazminat Çözümü veya Kayıpları Karşılama ilkesi olarak da ifade edilen bu kriter, Pareto kriterlerinin bir uzantısı niteliğini taşımakta, ve Pareto kriterinin uygulanma alanını genişletmek ve belirsizliği ortadan kaldırmak için, devlet müdahalesi olmadan, bir tazminat ilkesini oluşturmaktadır.

Hatırlanacağı gibi, toplumda en az bir kişinin refahını azaltmadan, başka bir kişinin refahını artırma olanağı yoksa, Pareto'ya göre toplum refahı optimuma erişmektedir. Kaldor ve Hicks, Pareto optimumunu veren böyle bir denge durumundan (B durumu), başka bir duruma (A durumu) geçişte, bazı kimseler zarar görürken, bazı kimselerin de yararlı çıkabileceklerinden hareketle, şöyle demektedirler: "Eğer bu değişiklikten yararlı çıkanların kazancı, zararlı çıkanların kayıplarından büyükse, böyle bir değişiklik sonucu toplumda refah artışı söz konusudur." (Dinler,2000: 464) Bir başka deyişle, herhangi bir sosyal durum olan x'den bir başka sosyal durum y'ye geçildiğinde, bu değişiklikten kazançlı çıkanlar zarara uğrayanları tazmin edip, gene de kazançlarını sürdürüyorlarsa, y durumu x'e göre toplum açısından tercih edilecektir (Sönmez,1987: 86).

Bu ölçüte göre, Pareto optimumuna ulaşılmaktadır. Yani, bir yandan bazı bireyler (veya birimler) kazanç elde etmekte, diğerleri ise tazminat sonucunda uğradıkları zararı telafi etmektedirler. Bu ölçütün kamu harcamaları politikası açısından

önemli sonuçlar doğurması söz konusudur. Özellikle fayda-maliyet analizi açısından sonuçlar önemlidir. Örneğin, bir projenin parasal getirisi (değeri) maliyeti aşıyorsa ve kazançlı olanlar hipotetik olarak zarara uğrayanları tazmin ettikten sonra, gene de kazanç elde ediyorlarsa, projenin uygulamaya konulması söz konusu olacaktır (Sönmez,1987: 86).



Şekil 11. Hicks-Kaldor Ölçütü

Kaynak: Sönmez, 1987: 87

Şekil.11'deki TT^1 refah sınırıyla orijin arasında bulunan D noktasından, refah sınırı üzerindeki E noktasına geçildiğinde, 1 no'lu bireyin doyum düzeyinde azalma, 2 no'lu bireyinkinde ise yükselme olmaktadır. E noktasının söz konusu test koşulunu yerine getirebilmesi için 2 no'lu bireyin, 1 no'lu bireye öyle bir hipotetik tazminat ödemesi gerekmektedir ki, iki birey de başlangıçtaki doyum düzeylerini yükseltme olanağını bulabilmelidirler (Sönmez,1987: 87).

Kaldor ve Hicks'in yaklaşımları arasındaki fark, böyle bir değişiklik sonucunda, toplumda kazançlı duruma gelenlerin zararlı duruma düşenlerin "izni"ni alıp almayacakları konusunda ortaya çıkmaktadır. Görüşü ilk defa ortaya atan Kaldor'a göre, kazançlı olanların zararlı olanları değişikliğe ikna etmeleri söz konusudur. Hicks'e göre ise, kazançlı durumda olanların kaybedenlerin iznini almaları yani onları ikna etmeleri gibi bir koşul söz konusu değildir (Dinler,2000: 464).

Hicks-Kaldor ölçütünün eleştiriye açık bir test olduğunu söyleyebiliriz. Getirilebilecek ilk eleştiri, böyle bir hipotetik tazminatın ancak bireyler arası yarar karşılaştırması temelinde gerçekleşebilmesidir. Negatif dışsallığa yol açan çevre kirliliğinden bir örnekle durumu incelersek; negatif dışsallıktan zarar görenlerin ve negatif dışsallığı yaratanların birden fazla olması durumunda, kirliliğe neden olan birimlerin tek tek saptanmasının ve bu zararın tazmininin istenmesinin çoğu kez maliyeti yüksek bir işlem olacağını söyleyebiliriz (Güneş,2000: 57). İkinci eleştirilebilecek husus ise, tazminat ilkesi çerçevesinde, bireyler arası refah karşılaştırmalarına baş vurmamanın ortaya çıkardığı sorunların, gelir dağılımı konusunda bir tavır takınılmaksızın çözüme kavuşturulmaya çalışılmasıdır.

İki refah sınırının kesişmesi durumunda hangi noktanın tercih edileceği ile ilgili ortaya çıkan çelişkiyi gidermek için, Scitovsky a) bir noktadan diğerine geçerken Hicks-Kaldor testinin uygulanması, b) fakat yeni durumdan ilk noktaya geri dönüşünün Hicks-Kaldor kriterini başaramaması gibi bir "ikili kriter" (doubled-edged criterion) önermiştir. Bu durum Scitovsky kriteri (testi) olarak da anılır (Cullis and Jones,1992: 40).

Scitovsky testi, Kaldor yaklaşımının neden olduğu çelişkileri ortadan kaldırmak yolunda bir ilerleme kaydetmesine karşın yeni adaletsizlik olasılıklarını ortaya çıkarmaktadır. Çünkü başlangıçtaki gelir dağılımı ile daha sonraki dağılım karşılaştırılmakta, diğer olası dağılımlar ise bir kenara bırakılmaktadır (Sönmez,1987: 88).

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

TÜRKİYE'DE BİR ÇEVRE VERGİSİNİN EKONOMİK ANALİZİ

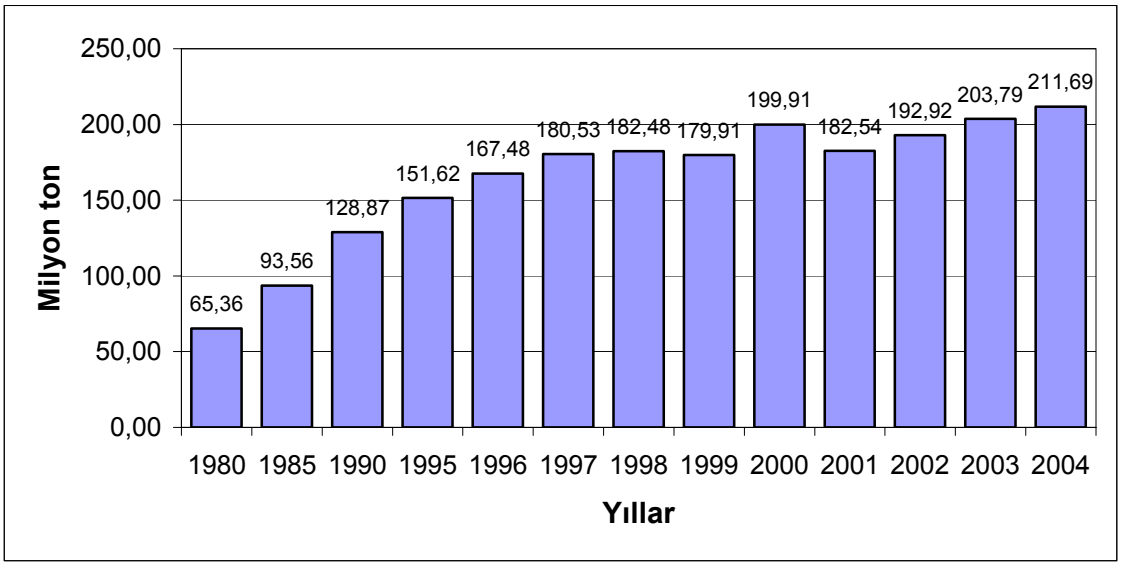
Dışsallıkların içselleştirilmesinde kullanılan kamusal politikalardan dünya uygulamasında en sık rastlanılanı üretim sürecinde çevre kirliliğine yol açan girdilerin vergilendirilmesidir. Bilindiği gibi sera etkisine yol açan karbondioksit emisyonunun önemli bir bölümü enerji üretim sürecinde fosil yakıtların kullanılmasından kaynaklanmaktadır. Bu nedenle fosil yakıt tüketimini azaltmayı ve yerine çevreye zarar vermeyen yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanmayı teşvik edecek bir vergi politikası, çevresel dışsallıkların azaltılmasında etkili olacaktır. Bir çevre vergisinin etkin olabilmesi, bu verginin negatif dışsallıkların kendisi üzerine, diğer bir ifadeyle, fosil yakıtların kullanımından doğan karbon emisyonları üzerine konulmasına bağlıdır. Böylesi ideal bir vergi, üretim ve tüketim faaliyetleri için enerji üretiminde kullanılan fosil yakıtların saldığı karbon miktarının her birimi üzerindeki özel bir vergi şeklinde olacaktır. Ancak, ölçme ve denetlemenin zorluğu nedeniyle, doğrudan karbon emisyonlarının miktarı üzerinden vergi alınması idari açıdan olanaksızdır. Bununla beraber, enerji üretiminde kullanılan fosil yakıtların miktarı üzerinden tüketim vergisi alınması gibi uygun alternatifler de mevcuttur. Karbon emisyonlarının, enerji üretiminde kullanılan yakıtın vergi öncesi fiyatıyla değil, fiziksel miktarıyla ilişkili olması nedeniyle spesifik bir vergi alınması uygundur (Herber and Raga,1995: 258). Bu doğrultuda çalışmamızın uygulama bölümü, Türkiye'de enerji üretiminde kullanılan fosil yakıtlar üzerinden spesifik bir çevre vergisi alınmasının ekonomik etkilerini analiz etmektedir. Çevre vergisinin etkilerini ölçmeden önce, fosil yakıtların yarattığı dışsallıkların boyutunu incelemek yerinde olacaktır.

4.1.Fosil Yakıtlar - Çevre Kirliliği İlişkisi

Sanayileşme ile birlikte fosil yakıtların (kömür, petrol, doğalgaz) kullanımının artması, karbondioksit emisyonunu artırarak sera etkisine yol açmaktadır. Sera etkisini oluşturan kimyasal elementlerde oldukça uzun zaman dilimlerinde görülebilecek değişiklik son 160 yılda insan eliyle yapılan işler neticesinde olmuştur. Öyle ki, 10.000 yılda olabilecek bu değişime son 100 yılda ulaşılmıştır. Karbondioksit miktarı 180

ppm'den 280 ppm'ye çıkmıştır. Her yıl insan kaynaklı net 3,25 milyar ton karbon atmosfere verilmektedir (ETKB,2005: 32).

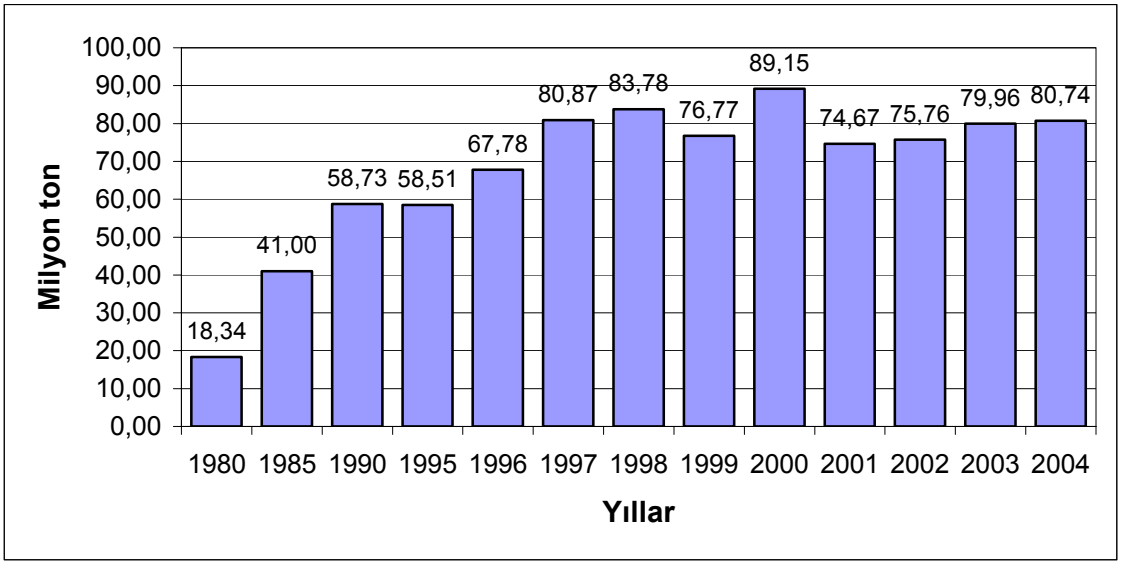
Bilindiği üzere sera gazı emisyonlarının çok büyük bir bölümü enerji sektöründen kaynaklanmakta olup, artan enerji tüketimine paralel olarak emisyon değerleri de artmaktadır. Bu çerçevede, Türkiye'de fosil kaynaklı birincil enerji tüketiminden doğan toplam karbondioksit emisyon değerleri 1980 yılında 65,36 milyon ton iken, 2004 yılında bu değer 211,69 milyon tona ulaşmıştır.



Şekil 12. Enerji Tüketiminden Kaynaklanan Karbondioksit Emisyonları

Kaynak: Energy Information Administration, 2006

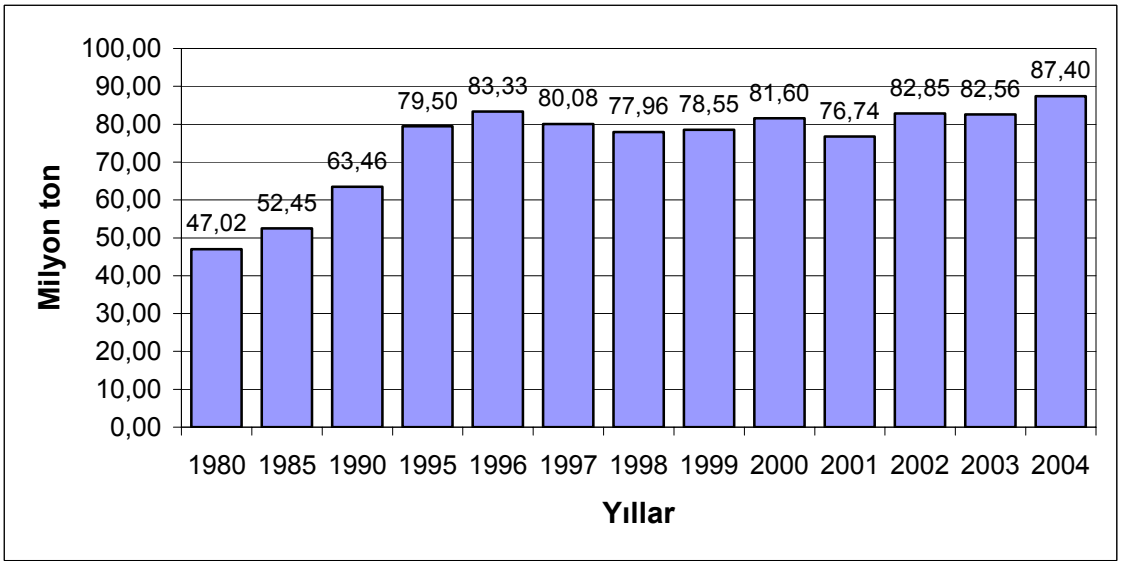
Fosil enerji kaynakları kömür, petrol ve doğalgazdan oluşmaktadır. Toplam birincil enerji üretiminin yaklaşık yarısının ve ülkenin elektrik üretiminin de üçte birinin elde edildiği kömürün yaklaşık % 95'i ülke içinde elde edilen linyit, geri kalanı ise Türkiye'de üretilen ve ithal edilen antrasit kömürüdür. Ülkemizde yaklaşık 9,3 milyar ton linyit rezervi olup, bu rakam toplam dünya rezervinin yaklaşık % 1,6'sını içermektedir. Bununla birlikte linyit üretiminin % 85'i termik santrallerde tüketilmektedir (ETKB,2005: 50-53). Bu bilgiler ışığında, Türkiye'nin kömür tüketiminden kaynaklanan karbondioksit emisyonu 1980 yılında 18,34 milyon ton iken, 2004 yılında 80,74 milyon ton olmuştur.



Şekil 13. Kömür Tüketiminden Kaynaklanan Karbondioksit Emisyonu

Kaynak: Energy Information Administration, 2006

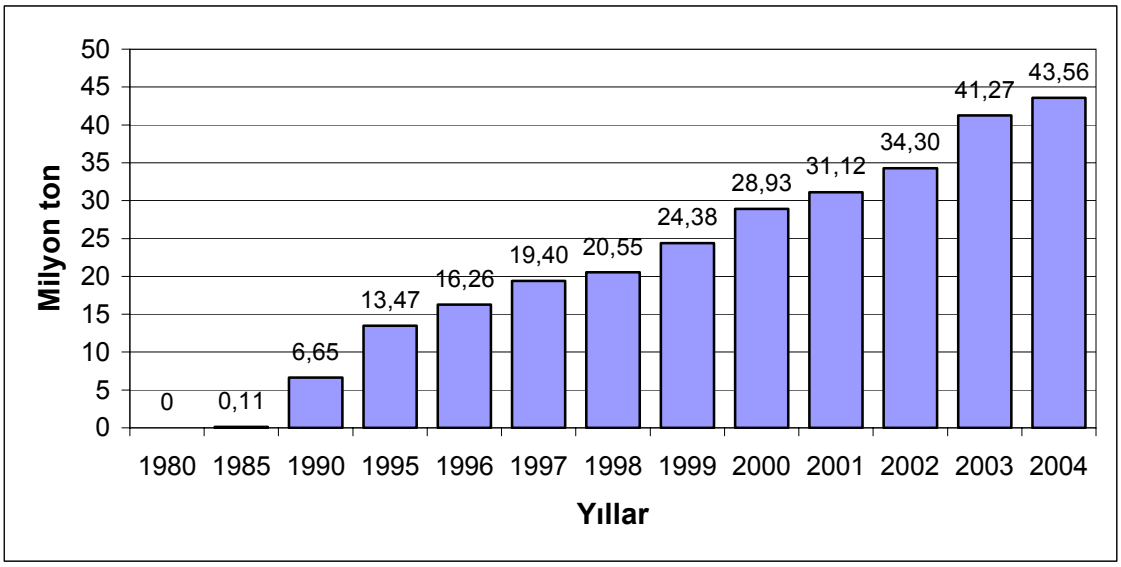
Diğer bir fosil enerji kaynağı da petroldür. 2003 yılında toplam elektrik enerjisi üretiminin % 7'si petrol yakıtlı tesislerden elde edilmiştir. 2005 yılında da, geçmiş yıllarda olduğu gibi ulaştırma sektörü petrolün en fazla tüketildiği sektör konumunda olmuştur (ETKB,2005: 59). Türkiye'de petrol tüketiminden kaynaklanan karbondioksit emisyonu 1980 yılında 47,02 milyon ton iken, 2004 yılında bu rakam 87,40 milyon ton olmuştur.



Şekil 14. Petrol Tüketiminden Kaynaklanan Karbondioksit Emisyonları

Kaynak: Energy Information Administration, 2006

Doğalgaz fosil yakıtların en temizi olup, içinde kükürt veya kükürt bileşenleri yoktur. Doğalgaz tam yanma sağladığından dolayı, yandıktan sonra çevreye petrolden % 30 ve kömürden % 45 daha az karbondioksit saldığı için sera etkisinde diğer fosil yakıtlara göre daha az etkili olur. 1976 yılında kullanılmaya başlanan doğalgazın tüketimi, özellikle 1980'li yılların ortasından itibaren hızla artmıştır. 2003 yılında toplam birincil enerji arzının % 23,2'sini doğalgaz oluşturmuş, toplam doğalgaz arzının ise % 58,3'ü elektrik santrallerinde tüketilmiştir (ETKB,2005: 60-61). Türkiye'nin doğalgaz tüketiminden kaynaklanan karbondioksit emisyon miktarı 1982 yılında 0,05 milyon ton iken, 2004 yılında 43,56 milyon tona ulaşmıştır.



Şekil 15. Doğalgaz Tüketiminden Kaynaklanan Karbondioksit Emisyonları

Kaynak: Energy Information Administration, 2006

Görüldüğü gibi, Türkiye elektrik enerjisi üretiminde kaynak olarak en çok fosil yakıtları kullanmakta ve bu yakıtlar yenilenebilir enerji kaynaklarına göre çok daha fazla karbondioksit salarak negatif dışsallık yaratmaktadır.

4.2.Fosil Yakıtlar Üzerindeki Bir Çevre Vergisinin Doğrusal Programlama Yöntemiyle İncelenmesi

Yarattığı çevresel dışsallık nedeniyle enerji sektörünün ileriye dönük çalışmalarının önceden tasarlanması, alternatiflerin belirlenmesi ve bunların ekonomik

ve çevresel sonuçlarının neler olabileceğinin önceden tahmin edilmesi zorunludur. Bunun için yapılması gereken şey, üretim planlamasıdır. Üretim planlaması, kaynakların gelecekte istenen nitelik ve nicelikte ürün üretimi için dağıtılması konusunda karar alma işlemidir. Üretim planlamasında amaç, kaynakların en uygun biçimde kullanılması, kayıpların asgariye indirilmesi ve üretimde istenen düzeye kalite yönünden de ulaşılmasıdır (Gürdoğan,1981: 16).

Sosyal planlamacılar, toplum refahını maksimize etme amaçlarına ulaşabilmek için ellerinde bulunan işgücü, sermaye, enerji, hammadde vb. kısıtlı kaynaklardan yararlanmak ve onları optimum bir şekilde kullanmak durumundadırlar. İstenen bu amaçları karşılamak için sınırlı kaynakların tahsisi ya da etkin kullanımıyla uğraşan ilgi alanı *programlama problemleri* olarak anılır (Gass,1958: 3). Birçok optimizasyon problemini çözmekte matematiksel hesap kullanılsa da, tam bilgiye ulaşılamayan optimizasyon problemlerini çözmekte matematiksel hesap yöntemleri yetersiz kalabilir. Kaldı ki, tam olmayan bilgilendirmeler sosyoekonomik ve çevre planlama bilimlerinin tipik bir özelliğidir (Greenberg,1978: 4). Bu nedenle, çalışmamız için programlama problemlerinin özel bir çeşidi olan "doğrusal programlama" yöntemi tercih edilmiştir.

4.2.1.Bir Üretim Planlama Tekniği Olarak Doğrusal Programlama

4.2.1.1.Tanım

"Doğrusal" kelimesi, iki veya daha çok değişken arasındaki doğrudan ilişkiyi ifade etmek için kullanılır. "Programlama" ise, belirli amaçları yerine getirmek için sınırlı kaynakların optimal tahsislerini belirlemeyi ifade eder (Serper ve Gürsakal,1982: 4; Hadley,1962: 1). Bu bilgiler ışığında, doğrusal programlamanın geniş anlamda tanımını "belli bir amacı gerçekleştirmek için sınırlı kaynakların etkin kullanımını ve çeşitli seçenekler arasında en uygun dağılımını sağlayan matematiksel bir tekniktir" şeklinde yapabiliriz (Sarıaslan,1990:56).

Doğrusal programlamanın matematiksel tanımı ise şöyle yapılabilir: "belirli bir değişken sayısı ve doğrusal eşitlik veya eşitsizlik seti altında, kısıtları sağlayacak ve doğrusal fonksiyonu maksimize veya minimize edecek değişkenlerin negatif olmayan değerlerini bulmayı hedeflemektir" (Hadley,1962: 4).

Dorfman, Samuelson ve Solow'un konuyla ilgili temel yapıtlarına göre ise doğrusal programlama, "birçok değişkenin doğrusal bir fonksiyonunu, bu değişkenler doğrusal eşitsizlikler şeklindeki birçok kısıta bağlı iken, maksimize ya da minimize edilmesindeki problem analizidir" (Dorfman, Samuelson and Solow,1958: 8).

Tanımlarından da anlaşılacağı üzere, doğrusal programlama tamamen matematiksel bir tekniktir. Bu nedenle ekonomik içeriği sıfırdır. Bu, programlamanın tek başına ekonominin herhangi bir kısmının işleyişi hakkında hiçbir bilgi veremeyeceği anlamına gelir. Matematik ya da matematiğin herhangi bir dalı gibi, bize sadece elimizde bulunan veya varsaydığımız iktisadi bilginin anlamlarını bulmada yardımcı olabilir (Baumol,1958: 837).

Doğrusal programlama problemleri ilk defa 19. yüzyılın başlarında Fransız matematikçi Fourier ve ikinci dünya savaşından hemen önce Rus matematikçi Kantorovich tarafından formüle edilmiş, ancak yapılan çalışmalar yeterince duyurulamadığı için daha sonraki gelişmelere yardımcı olamamıştır. Leontief'in temelde sektörler arası ekonomik ilişkileri açıklayan, fakat optimizasyon gibi bir amacı olmayan girdi-çıktı modelinin rehberliğinde, ikinci dünya savaşı yıllarında askeri problemleri çözmek için geliştirilen bu tekniğe yapılan en büyük katkı 1947 yılında George B. Dantzig tarafından simpleks çözüm yönteminin geliştirilmesi olmuştur. 1951'den sonra, doğrusal programlamanın teorik gelişmedeki ve pratik uygulamadaki ilerlemesi hızlanmıştır. T. C. Koopmans, R. Dorfman ve W. W. Cooper gibi iktisatçılar ile H. W. Kuhn, A. W. Tucker, A. Charnes ve D. Gale gibi matematikçiler tarafından önemli teorik katkılar yapılmıştır (Dantzig,1963: 12-31; Hadley,1962: 20; Greenberg,1978: 15-16; Serper ve Gürsakal,1982: 5; Hiç,1971: 53).

4.2.1.2.Doğrusal Programlamanın Matematiksel İfadesi

Bir doğrusal programlama problemi gerçekleştirilmesi istenen, açık ve ölçülebilir bir biçimde belirlenen doğrusal bir amaç fonksiyonu (object function) ile bu amaç fonksiyonunun gerçekleşme derecesini yani alabileceği sayısal değeri sınırlayan doğrusal eşitlik veya eşitsizlikler biçiminde ifade edilen kısıtlardan (constraint) oluşur. Bu durum, daha açık olarak aşağıdaki şekilde açıklanabilir.

$$\left.\begin{array}{l} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \ldots + a_{1m}x_m + \ldots + a_{1n}x_n = b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \ldots + a_{2m}x_m + \ldots + a_{2n}x_n = b_2 \\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \ldots + a_{mm}x_m + \ldots + a_{mn}x_n = b_m \end{array}\right\} \quad (4.1)$$

$$x_1 \geq 0\ ,\ x_2 \geq 0\ ,\ \ldots\ ,\ x_m \geq 0\ ,\ \ldots\ ,\ x_n \geq 0 \quad (4.2)$$

kısıtları altında

$$Z = c_1x_1 + c_2x_2 + \ldots + c_mx_m + \ldots + c_nx_n \quad (4.3)$$

amaç fonksiyonunu minimum (ya da maksimum) yapan $x_1,x_2,\ldots,x_m,\ldots,x_n$ değişkenlerini (karar değişkenlerini) belirtmek *doğrusal programlama problemi*dir.

Burada Z, amaç fonksiyonunu; x_j, karar değişkenlerini; a_{ij}, x_j değişkenlerinin girdi katsayılarını; b_i, sınırlı kaynak miktarını; c_j, x_j değişkenlerinin amaç fonksiyonundaki katkı katsayılarını; m, kısıt sayısını; n, değişken sayısını ifade etmektedir.

Buna göre a_{ij}, b_i, c_j $(1 \leq i \leq m,\ 1 \leq j \leq n)$'ler verilen sabitlerdir. Ayrıca $m < n$ olduğu ve b_i $(1 \leq i \leq m)$'ler için $b_i \geq 0$ koşulunun sağlandığı da varsayılacaktır.

Aynı durumu $\sum$ operatörüyle gösterecek olursak;

(4.1) koşullarını $\sum_{j=1}^{n} a_{ij}\,x_j = b_i \qquad (1 \leq i \leq m)$,

(4.2) koşullarını $x_j \geq 0 \qquad (1 \leq j \leq m)$,

(4.3) amaç fonksiyonunu $Z = \sum_{j=1}^{n} c_j\,x_j$

şeklinde ifade edebiliriz.

Aynı durumu matris yoluyla gösterecek olursak;

(4.1) sisteminin katsayılar matrisi

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix} \text{ ve } b = \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \\ \vdots \\ b_m \end{bmatrix}, \; x = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_n \end{bmatrix},$$

$$c = \begin{bmatrix} c_1 & c_2 & \dots & c_n \end{bmatrix}$$

olmak üzere

(4.1) koşullarını $Ax = b$,

(4.2) koşullarını $x \geq 0$,

(4.3) amaç fonksiyonunu $Z = cx$

şeklinde ifade edebiliriz (Gass,1958: 37-38; Sezginman,2001: 1-4; Sarıaslan,1990: 58-62; Chiang,2005: 628-631).

Doğrusal programlamada kısıtlar, karar değişkenlerinin doğrusal kombinasyonuyla ilgili ya bir eşitlik ya da bir eşitsizlik olarak oluşturulur. Kısıtları bir şekilden diğerine değiştirmek kolaydır. Örneğin $a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_nx_n \leq b$ şeklindeki bir eşitsizlik kısıtını, *yapay değişken* (slack variable) olarak adlandırılan ve negatif olmayan bir değişken (w) ekleyerek bir eşitliğe dönüştürmek mümkün olabilir: $a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_nx_n + w = b$, $w \geq 0$ (Vanderbei,2001: 6-7).

Bir doğrusal programlama probleminde söz konusu çeşitli çözümler ayrı ayrı tanımlanabilir. (4.1) numaralı denklemi karşılayan bir x_j seti doğrusal programlama problemi için bir *çözüm* olarak adlandırılır. Negatif olmama koşulunu sağlayan herhangi bir çözüm, *uygun çözüm* (feasible solution); amaç fonksiyonunu optimize eden herhangi bir uygun çözüm ise *optimal uygun çözüm* (optimal feasible solution) olarak adlandırılır. Bir doğrusal programlama problemini çözme işi, bir optimal uygun çözüm bulmaya bağlıdır (Hadley,1962: 6; Hiç,1971: 61).

Doğrusal programlama problemlerinin iki ve üç değişkenli olanlarını grafikle geometrik olarak çözmek mümkündür. Ancak değişken sayısı üçü aştığı zaman grafikle çözüm olanaksızlaşır. Büyük boyutlu problemlerin çözümünde Dantzig tarafından geliştirilen "simpleks yöntemi" kullanılabilir. Simpleks yöntemi tekrarlı (iteration) bir hesaplama yöntemidir. Diğer bir ifade ile, bu yöntemde temel hesaplama işlemleri sürekli olarak tekrarlanmaktadır. Bu işlemlere en iyi çözüm bulununcaya kadar devam

edilir. Simpleks yönteminin iki temel özelliğinden birincisi, yöntemin tekrarlı bir hesaplama sürecine sahip olmasıdır; ikincisi ise, yöntemin sürekli olarak optimal çözüme doğru ilerlememizi sağlamasıdır (Dantzig,1963: 94-111; Hadley,1962: 71-104; Serper ve Gürsakal,1982: 15).

4.2.1.3.Doğrusal Programlama Modelinin Varsayımları

Kaynak dağılım problemlerinde doğrusal programlama tekniğinin kullanılabilmesi için aşağıdaki varsayımlardan hareket edilir.

Doğrusallık (Linearity): Doğrusal programlamanın temel varsayımı, gerçekleşecek amacın doğrusal bir fonksiyon ve bu amacın gerçekleşme derecesini kısıtlayan kaynak sınırlılıklarının da doğrusal eşitlik ya da eşitsizlikler biçiminde ifade edilmesidir. Doğrusallık kavramı doğrusal programlama probleminde yer alan değişkenler arasında sabit bir orantısal ilişkinin olduğunu belirtir.

Negatif Olmama (Non-negativity): Doğrusal programlama problemlerinde faaliyetlerle ilgili değişkenlerin negatif değer almasının planlamacı için bir anlamı olmadığından, üretim düzeyinin sıfır ya da sıfırdan büyük değerler alması gerekir. Bu durum gerçek ve yapay (slack) değişkenlerin her ikisi için de söz konusudur.

Sınırlılık: Doğrusal programlama problemlerinde amaç sınırlı kaynakların optimal dağılımını sağlamak olduğuna göre, kaynakların sınırlı olması ve sınırlılık derecesinin bilinmesi gerekir. Aksi durumda doğrusal programlamaya gerek yoktur.

Toplanabilirlik (Additivity): Bu varsayım değişik üretim faaliyetlerine kaynak olan üretim girdilerinin toplamının her bir işlem için ayrı ayrı kullanılan girdilerin toplamına eşit olduğunu ifade eder (Dantzig,1963: 32-33; Frazer,1968: 4-5, Sarıaslan,1990: 56-58; Gürdoğan,1981: 33-34).

4.2.2.Modelin Kurulması

Doğrusal programlama, bir sistem bileşenlerinin karşılıklı ilişkilerini tanımlamayla, yani hem kısıtlarda hem de optimize edilecek fonksiyonda bulunan değişkenler arasındaki tüm ilişkilerin doğrusal olduğu bir sorunun çözümüyle ilgilidir

(Dantzig,1963: 6; Hadley,1962: 4). Bu bağlamda amacımız, optimal davranış varsayımı altında kömür, rafineri petrol ve doğalgaz sektörlerinin (fosil yakıt üreten sektörlerin) bir çevre vergisi durumunda kârlarını maksimize edecek üretim kararlarını belirlemektir. Bu nedenle amaç fonksiyonumuz aşağıdaki gibi olacaktır.

$$\text{Max. } Z = \sum_{i=1}^{3}\left[P_i \cdot X_i\right] - \left[X_i\left(a_{1i} \cdot P_1 + a_{2i} \cdot P_2 + a_{3i} \cdot P_3\right) + WP_i + CC_i + \left(X_i \cdot t\right)\right] \qquad (4.4)$$

Burada karar değişkenimiz X_i'dir. Yani her *i* sektörünün üretim miktarı içsel değişkendir. *Z* ise üç sektörün toplam kâr fonksiyonunu ifade eder. Diğer dışsal değişkenlerimiz ise şunlardır: P_i, her *i* sektörünün ürün fiyatı; a_{ji}, her *i* sektörünün *j* sektöründen sağladığı girdi katsayısı; WP_i, her *i* sektörünün toplam ücret ödemeleri; CC_i, her *i* sektörünün toplam sermaye kullanımı; *t*, uygulanan çevre vergisi oranı.

Toplam gelir ile gider arasındaki farkı ifade eden (4.4) eşitliğini maksimize edecek karar değişkenleri, yani üretim miktarları birtakım kısıtlara sahiptir. Bu kısıtlar aşağıda yer almaktadır. Matematiksel programlama notasyonu standartlarına göre, problem çözülürken karar değişkenlerini içeren terimler eşitliğin sol tarafında, sabit değerler ise sağ tarafında yer almıştır.

- *Maliyet kısıtı*: Çevre vergisi uygulandıktan sonraki masraflar toplamı, toplam maliyeti (TC) aşamaz.

$$\left.\begin{aligned} X_1\left(a_{11} \cdot P_1 + a_{21} \cdot P_2 + a_{31} \cdot P_3\right) + WP_1 + CC_1 + \left(X_1 \cdot t\right) \le TC_1 \\ X_2\left(a_{12} \cdot P_1 + a_{22} \cdot P_2 + a_{32} \cdot P_3\right) + WP_2 + CC_2 + \left(X_2 \cdot t\right) \le TC_2 \\ X_3\left(a_{13} \cdot P_1 + a_{23} \cdot P_2 + a_{33} \cdot P_3\right) + WP_3 + CC_3 + \left(X_3 \cdot t\right) \le TC_3 \end{aligned}\right\} \qquad (4.5)$$

Bu kısıt, her sektör için girdi maliyetleri, ücret ödemeleri, sermaye kullanımı ve çevre vergisi toplamının o sektörün toplam maliyetini aşamayacağını ifade eder.

- *Talep kısıtı*: Her sektörün üretim miktarı, o sektörün ürettiği ürün talebini karşılamalıdır.

$$\left.\begin{aligned} X_1 &\geq LOAD_1 \\ X_2 &\geq LOAD_2 \\ X_3 &\geq LOAD_3 \end{aligned}\right\} \qquad (4.6)$$

Burada LOAD, o sektöre olan talebi ifade etmektedir. Bu kısıt, her sektör için üretim miktarının en azından ürün talebine eşit olması gerektiğini gösterir.

- *Girdi-Çıktı kısıtı*: Bu kısıt, bir ürünün girdi olarak kullanılan miktarının, o sektörün çıktı miktarından büyük olamayacağını ifade eder.

$$\left.\begin{aligned} (a_{11} \cdot X_1 + a_{12} \cdot X_2 + a_{13} \cdot X_3) - X_1 &\leq 0 \\ (a_{21} \cdot X_1 + a_{22} \cdot X_2 + a_{23} \cdot X_3) - X_2 &\leq 0 \\ (a_{31} \cdot X_1 + a_{32} \cdot X_2 + a_{33} \cdot X_3) - X_3 &\leq 0 \end{aligned}\right\} \qquad (4.7)$$

İlk satır için düşünürsek; parantez içindeki kısım kömür-doğalgaz-petrol sektörlerinde kullanılan kömür miktarını ve X_1 de toplam kömür üretimini gösterdiğine göre, bu kısıt kömür-doğalgaz-petrol sektörlerinde kullanılan kömür miktarının toplam kömür üretimini aşamayacağını ifade eder.

- *Negatif olmama kısıtı*: Tüm doğrusal programlama modellerinde olduğu gibi, hiçbir karar değişkeni negatif değer alamaz.

$$X_1, X_2, X_3 \geq 0 \qquad (4.8)$$

Bu kısıt, her üç sektörün de üretim miktarının sıfırın altında olamayacağını ifade eder.

4.2.3.Katsayıların Belirlenmesi

Doğrusal programlama uygulamasının tutarlılığı büyük oranda ürünlerin maliyetleriyle ilgili bilgilere bağlıdır. Bunların doğruluğu oranında varılan sonuçlar anlamlı olacaktır (Gürdoğan,1981: 97).

Modelimizin amaç fonksiyonu ve kısıtlarının katsayı ve sabit değerlerini bulmak için bazı unsurlar göz önünde bulundurulmuştur. Örneğin kömür, doğalgaz ve petrol ürünlerinin fiyat verileri incelendiğinde elektrik üretimi, sanayi ve hanehalkı için farklı fiyatların uygulandığı görülür. Çalışmamız enerji üretimi amaçlı kullanılan fosil yakıtları incelediğinden, elektrik üretimi için yapılan fiyatlandırmalar veri olarak kabul edilmiştir. Bu doğrultuda fiyat verileri Uluslararası Enerji Ajansı'nın (IEA) "Energy Prices and Taxes: Quarterly Statistics" adlı yayınından alınmıştır. Talep verileri ise ABD'nin enerji istatistik kurumu olan Energy Information Administration (EIA)'dan alınmıştır.

Sektörel ücret ödemeleri ve sermaye kullanımı rakamları 1998 yılının girdi-çıktı tablosundan doğrudan alınmış, toplam maliyet ise aynı tablodaki maliyet kalemlerinin toplanmasıyla elde edilmiştir.

Girdi katsayıları, girdi-çıktı tablosunun toplulaştırılması ile bulunan değerlerin toplam üretime bölünmesi yoluyla elde edilmiştir. Çevre vergisi oranları ise, bu vergiyi (CO_2 tax) uygulayan Norveç'teki rakamların Yeni Türk Lirasına dönüştürülmesi sonucunda ortalama bir değer olarak alınmış, ve üç ayrı şekilde sınıflandırılmıştır.

Yapılan açıklamalar ışığında, üç sektörle ilgili katsayı ve sabit değerler aşağıdaki şekilde tablolaştırılmıştır.

Tablo 5. Girdi Katsayı Matrisi

Girdi kullananlar / Girdi sağlayanlar	**Kömür**	**Doğalgaz**	**Petrol**
Kömür	0,000000	0,004142	0,001114
Doğalgaz	0,000000	0,000553	0,000051
Petrol	0,057409	0,001434	0,013257

Tablo 6. Amaç Fonksiyonu ve Kısıtların Katsayı ve Sabit Değerleri

Sektör No. (i)	Sektör adı	Ürün fiyatı (P_i)	Ücret ödemeleri (WP_i)	Sermaye Kullanımı (CC_i)	Çevre vergi oranı (t)			Toplam maliyet (TC_i)	Ürün talebi ($LOAD_i$)
					düşük	orta	yüksek		
1	Kömür	4,14 YTL/ton	113.383.412 YTL	14.571.805 YTL	0,1 YTL/ton	0,125 YTL/ton	0,15 YTL/ton	223.214.606 YTL	78.265.003,45 ton
2	Doğalgaz	43,2 YTL/10^7kcal	13.673.063 YTL	365.917 YTL	0,1 YTL / 10^7kcal	0,125 YTL / 10^7kcal	0,15 YTL / 10^7kcal	101.561.285 YTL	9.810.346,82 10^7kcal
3	Rafineri Petrol	40 YTL/ton	34.003.412 YTL	39.014.591 YTL	0,1 YTL/ton	0,125 YTL/ton	0,15 YTL/ton	896.284.736 YTL	31.327.611 ton

Kaynak: International Energy Agency, 2006; Energy Information Administration, 2006 ve Devlet İstatistik Enstitüsü, 2004 kaynaklarından derlenmiştir

4.2.4.Modelin Çözümü ve Değerlendirilmesi

Türkiye ekonomisinde 1998 yılı için bir çevre vergisi durumunda fosil yakıt üreten sektörlerin optimal üretim miktarlarını belirlemeyi amaçlayan bu çalışmada kullanılan temel veri kaynağı T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü tarafından hazırlanan 1998 yılına ait girdi-çıktı tablosudur. Çalışmanın 1998 yılı için yapılmasının nedeni ise girdi-çıktı tablosunun en son bu yıl için elde edilebilir olmasıdır.

Doğrusal programlama modelleri simpleks yöntemi uygulanarak elle veya bilgisayar yardımıyla çözülebilir. Modeldeki değişken sayısı ve kısıt sayısı arttıkça elle çözüm olanağı azalır. Çalışmamızda 3 karar değişkeni ve 9 kısıt denklemi vardır. Bu 9x3'lük bir matris anlamına gelmektedir. Bu nedenle modelimizin çözümünde bilgisayar kullanılmıştır. Günümüzde matematiksel programlama problemleriyle ilgili birçok paket program bulunmakta olup, modelimiz için LINDO paket programı kullanılmıştır.

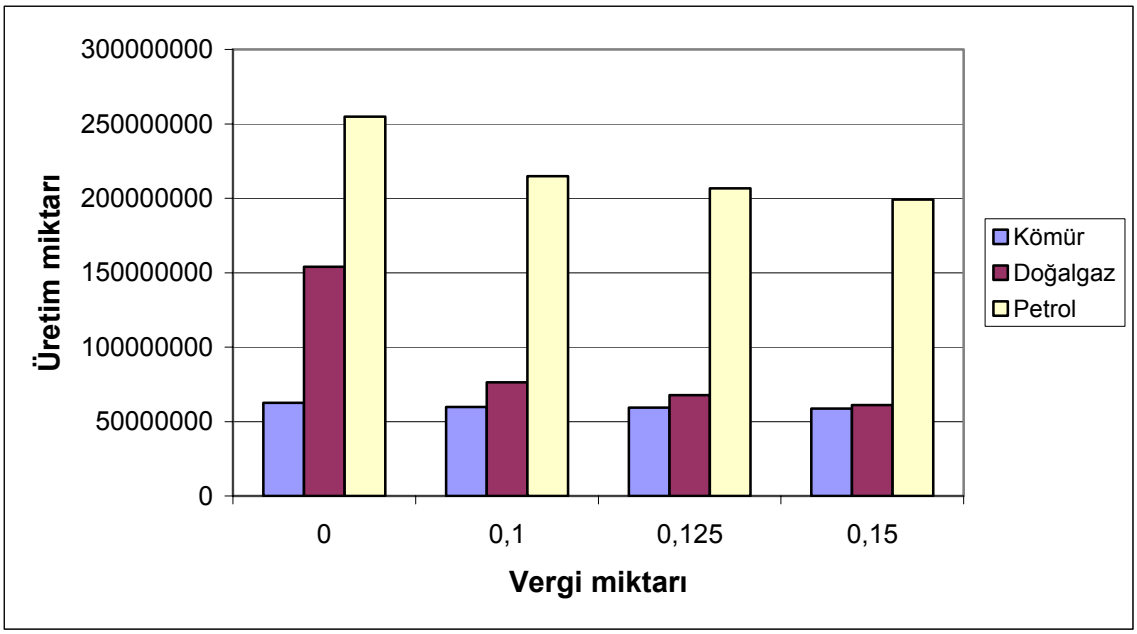
Çözüm tablosu, bir çevre vergisi sonucunda toplam kârı maksimize etmek için her üründen ne kadar üretilmesi gerektiğini göstermektedir.

Tablo 7. Modelin Çözüm Tablosu

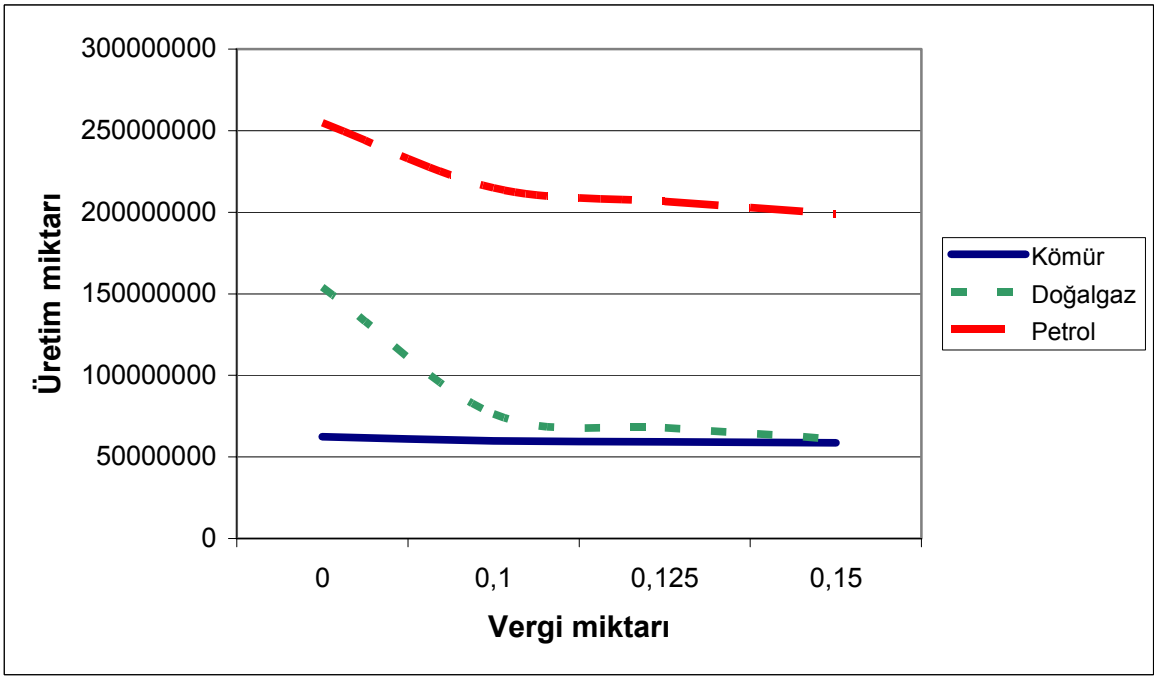
t **(YTL)**	**X_1** **(ton)**	**X_2** **(10^7kcal)**	**X_3** **(ton)**	**Z** **(YTL)**
0	62.485.216	153.948.096	254.811.104	16.806.200.000
0,1	59.877.728	76.346.864	214.814.048	11.843.150.000
0,125	59.259.504	67.802.496	206.702.656	11.147.020.000
0,15	58.653.920	60.978.124	199.181.536	10.548.860.000

Çözüm tablosuna göre, çevre vergisi hiç olmadığı takdirde optimal üretim miktarı kömür sektörü için 62,4 milyon ton, doğalgaz sektörü için 1,5 katrilyon kilokalori, rafineri petrol sektörü içinse 254,8 milyon tondur. Bu rakamlar 1998 yılında gerçekleşen durumla karşılaştırıldığında, sadece kömür sektörünün optimal üretim miktarının gerçekleşenden daha az olduğu görülür. Kömür sektörünün karbondioksit emisyon rakamları ve 1998 yılı gerçekleşen üretim miktarı ile optimal üretim miktarı

arasındaki fark incelendiğinde görülmektedir ki, gerek iktisadi gerekse çevresel açıdan kömür sektörünün üretimini kısması gerekmektedir.



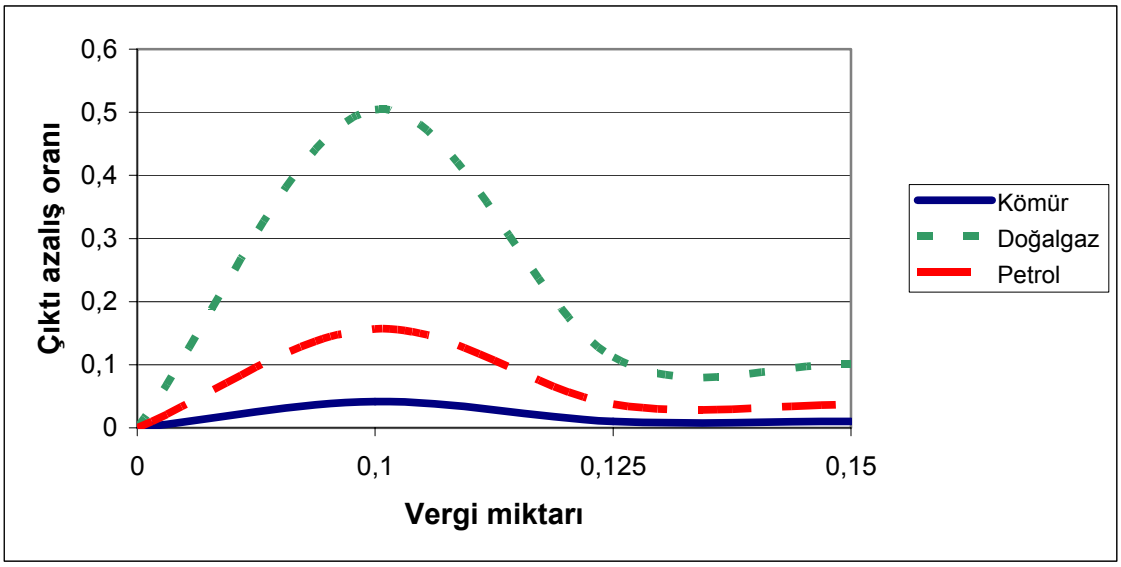
Şekil 16. Çevre Vergisi Durumunda Optimal Üretim Miktarları



Şekil 17. Çevre Vergisi Durumunda Optimal Üretim Miktarının Seyri

Diğer bir tespitimiz de, beklendiği gibi, vergi oranları arttıkça her üç sektörün de üretim miktarının azalmasıdır. Bu durumun nedenleri, çalışmamızda çevresel bir verginin etkileri kuramsal olarak açıklanırken anlatılmıştır. Buradaki amacımız, bu durumu optimal davranış varsayımı altında rakamlarla ölçmektir.

Üretim miktarının çevre vergilerine duyarlılığı, diğer bir ifadeyle çevre vergisindeki bir birimlik artışın üretim miktarındaki değişime etkisi incelendiğinde ise, en duyarlı sektörün doğalgaz olduğu, ardından petrol ve kömür sektörünün geldiği görülmektedir.



Şekil 18. Üretim Miktarının Çevre Vergilerine Duyarlılığı

Buraya kadar yapılan analizin bir sonucu olarak, üretim miktarı ile emisyonlar arasında pozitif yönlü doğrusal bir ilişki olduğundan, çevre vergisi arttıkça çevresel dışsallıkların da azaldığı tespit edilmiştir.

Tablo 8. Bir Çevre Vergisinin Kamu Bütçesine Mali Katkısı

Çevre Vergisi (YTL/Birim)	Vergi Geliri (YTL)	Devlet Bütçe Gelirinin Yüzdesi (%)
0,1	35.103.864	0,29
0,125	41.720.582	0,35
0,15	47.822.037	0,40

Uygulanan çevre vergileri aynı zamanda kamu maliyesi için de önemli bir kaynak oluşturmaktadır. Çevre vergisi birim başına 0.1 YTL iken ek vergi geliri 35.103.864 YTL, çevre vergisi birim başına 0.125 ve 0.15 YTL iken ek vergi geliri sırasıyla 41.720.582 ve 47.822.037 YTL olmaktadır. 1998 yılı kamu bütçe geliri 11.811.065.000 YTL olduğuna göre, çevre vergisinin kamu bütçesine olan mali katkısı vergi oranı arttıkça sırasıyla bütçe gelirlerinin % 0,29'u, % 0,35'i ve % 0,40'ı kadardır.

BEŞİNCİ BÖLÜM

SONUÇ

Çevresel dışsallıklarla ilgili kuramsal yaklaşımlar incelendiğinde, ekolojik krizin temelinde yatan sorunun, sermayenin mantığı ile doğanın kendini yenileme ve onarma süreçleri arasındaki uyuşmazlık, diğer bir ifadeyle sermayenin yeniden üretimi ile doğanın yeniden üretim devreleri arasındaki çelişkinin gittikçe keskinleşmesi olduğu görülmektedir. Kapitalist ekonomilerde faaliyetlerin temel güdüsü tüketimdir, tüketiciler ile üreticiler (yani kirleticiler) topluma verdikleri zararı ödeme sorumluluğu duymazlar ve bundan doğan çevresel dışsallıklara çözümler bulmak için geleceğe yönelik planlar yapmak söz konusu değildir. Bu, tam anlamıyla doğal kaynakların sömürülmesini ifade eder. Böylesi bir piyasa başarısızlığı kamusal çözümleri haklı çıkarmaktadır.

Çevresel dışsallıklara piyasacı çözüm alternatifleri de sunulmaktadır. Ancak, çevre korumanın mevcut kapitalist iktisat kurumları tarafından içselleştirilebileceğini iddia etmek için her şeyden önce mevcut kapitalist iktisat anlayışına ait kavram ve yaklaşımlar ile tutarlı bir açıklama getirmek gereklidir. Bunun için de en önemli nokta sosyal maliyet olgusunun piyasada ölçülmesine yönelik analiz tekniklerinin geliştirilmesine duyulan ihtiyaçtır. Bu gerçekleşmediği sürece, çevre koruma için devlet kurumları dışında, piyasa dinamiklerine ve ekonomik aktörlere verilen önem dayanaksız kalacaktır (Orhan ve Karahan,2003: 11).

Son yıllarda iklim değişikliğinin daha hissedilir boyutlara ulaşması ile enerji, ekonomi ve çevre konuları birlikte değerlendirilmeye başlanmıştır. 3E (Energy, Economy, Environment) olarak adlandırılan bu yaklaşım, enerji kullanımının olduğu her alanda bir zorunluluk gibi algılanmaktadır. İklim değişikliklerinin bazı sınırlamalar ve düzenlemeler getirilmesi gerekliliğine yol açması ile birlikte enerji-ekonomi-çevre konusu dünya ölçeğinde ele alınarak çeşitli modeller, yaklaşımlar ve zorunluluklar ortaya çıkmıştır (ETKB,2005: 34). Bu bakımdan çalışmamız, doğrusal programlama modeli ile çevresel bir verginin etkilerini analiz etmiştir.

Uluslararası çevre kirliliği göstergeleri dikkate alındığında, Türkiye'nin tipik bir orta gelirli gelişmekte olan ülke özellikleri taşıdığı görülmektedir (bkz. Ek 1). 2004 yılı kişi başı 3,07 ton olan karbondioksit emisyonu, dünya ortalaması olan 4,24 tonun altında kalmakta; ancak üretilen birim milli gelir değeri açısından birçok OECD ülkesine göre kirletici bir durum göstermektedir. Enerji üretiminde fosil yakıtların ağırlıklı olmasının bunda payı büyüktür. Bu nedenle uygulamamızın çalışma evreni fosil yakıt üreten kömür, petrol ve doğalgaz sektörleri olmuştur. Üç sektör için de oluşturulan kâr fonksiyonları, doğrusal programlama yöntemiyleençoklaştırılmaya çalışılmıştır. Modelimizin karar değişkenleri olan üretim miktarları incelendiğinde, sadece kömür sektöründe optimal üretim miktarının gerçekleşen üretim miktarından küçük olduğu görülmektedir. Kömürün en çok kirleten yakıt türü olduğu da göz önünde bulundurulduğunda, kömür kaynaklı enerji üretiminin hem çevresel hem de iktisadi açıdan azaltılması gerektiği sonucuna varılmaktadır.

Bilindiği gibi belli bir kaynağın tüketimini vergilendirmek, onun fiyatını artırdığından, ikame kaynakların tükenme hızını artırır. Bu nedenle modele çevre vergisi de bir maliyet unsuru olarak eklendiğinde, üç sektörün de mevcut kısıtlar altında üretim miktarlarını azalttığı görülmektedir. Bu, kuramsal açıdan beklenen bir sonuçtur. Çevre vergisi arttırıldıkça söz konusu sektörlerin üretim kararlarındaki değişiklikler incelendiğinde, bir çevre vergisine en duyarlı sektörün doğalgaz sektörü olduğu görülmüştür.

Diğer taraftan, çevre vergi gelirleri kamu maliyesi için de önemli bir kaynak oluşturmaktadır. 1998 yılı için bir çevre vergisinin devlet bütçesine olan mali katkısı vergi oranı 0,1 YTL/birim iken devlet bütçe gelirlerinin % 0,29'u kadar, vergi oranı 0,125 ve 0,15 YTL/birim olduğunda ise sırasıyla % 0,35'i ve % 0,40'ı kadardır. Bilindiği gibi böylesi bir ek gelir doğrudan devlet harcama kalemlerine gönderildiği takdirde, kamu tüketim harcamaları ve yatırımları artmakta ve böylece ulusal ekonomide kamunun payı yükselmektedir. Bu tür gelirlerin doğrudan kamu harcamalarını uyarmak yerine, başka iktisadi hedeflerin finansmanında kullanılması seçeneği de literatürde tartışılmaktadır (Yeldan, 1994: 59). Bu tartışmalar çifte kazanç (double dividend) hipotezi üzerinden yürütülmektedir.

Diğer bir konu da, gelişmiş ülkelerde uygulanan yüksek çevre standartlarının artırdığı ekonomik maliyetin etkisi altındaki kirlilik-yoğun endüstrilerin, düşük çevre standartlarının bulunduğu gelişmekte olan ülkelerin vaat ettiği "kirlilik cennetleri"ne yönelmeleridir (Çoban, 2004: 278). Bu durumda enerji tüketiminin büyük bölümünü gerçekleştiren ülkelerde çevrenin ve kaynakların korunması konusunda atılan adımlar, dünyanın geri kalan ülkelerinde üretimin çevre ve kaynak kullanımı dikkate alınmadan artırılması sonucu geçersizleşmektedir. Bu argümana çevrenin uluslararası kamusal mal niteliği taşıması da eklenince, çevre politikalarında tüm ülkelerin ortak bir tutum içinde olması gerektiği sonucuna varılmaktadır. Uluslararası zeminde alınacak ortak kararlar doğrultusunda, mevcut enerji kaynaklarının (fosil yakıtlar) yerine güneş ve rüzgar enerjisi gibi kirletmeyen ve yenilenebilir kaynaklar tercih edilmeli; küresel ısınmaya neden olan sera gazı emisyonlarına ciddi kısıtlamalar koyan ve bireysel taşıtlara karşı toplu taşımayı özendiren kamusal müdahaleler gerçekleşmeli; üretim araçları üzerindeki kontrol sürecinde özellikle de yatırım ve teknolojik değişimle ilgili kararlar piyasa dışı kriterlere göre, toplumun gerçek ihtiyaçlarını ve çevrenin korunmasını da içine alarak yeniden düzenlenmelidir.

KAYNAKÇA

ATKINSON, Anthony B. and Joseph E. Stiglitz (1980), *Lecture on Public Economics*, London: McGraw-Hill.

BARDE, Jean-Philippe (1994), "Economic Instruments in Environmental Policy: Lessons from the OECD Experience and Their Relevance to Developing Economies", *OECD Development Centre*, Working Paper No: 92, pp. 1-32.

BATOR, Francis M. (1958), "The Anatomy of Market Failure", *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 72, No. 3, pp. 351-379.

BAUMOL, William J. (1958), "Activity Analysis in One Lesson", *The American Economic Review*, Vol. 48, No. 5, pp. 837-873.

BAUMOL, William J. (1964), "External Economies and Second-Order Optimality Conditions", *The American Economic Review*, Vol. 54, No. 4, pp. 358-372.

BAUMOL, William J. (1965), *Economic Theory and Operations Analysis* (2nd.Edition), USA: Prentice Hall.

BAUMOL, William J. (1972), "On Taxation and the Control of Externalities", *The American Economic Review*, Vol. 62, No. 3, pp. 307-322.

BAUMOL, William J. and Alan S. Blinder (1998), *Econoimcs: Principles and Policy* (7th. Edition), USA: The Dryden Pres.

BLACK, Richard (2001), "Environmental Refugees: Myth or Reality?", *United Nations High Commissioner for Refugees (UNHCR)*, Working Paper No: 34, pp. 1-20.

BOVENBERG, A. Lans (1999), "Green Tax Reforms and the Double Dividend: An Updated Reader's Guide", *International Tax and Public Finance*, Vol. 6, pp. 421-443.

BOVENBERG, A. Lans and Lawrence H. Goulder (1996), "Optimal Environmental Taxation in the Presence of Other Taxes: General-Equilibrium Analyses", *The American Economic Review*, Vol. 86, No. 4, pp. 985-1000.

BOVENBERG, A. Lans and Ruud A. de Mooij (1994), "Environmental Levies and Distortionary Taxation", *The American Economic Review*, Vol. 84, No. 4, pp. 1085-1089.

BOZ, Ş. Mehmet (1993), "İktisadi Açıdan Çevre Sorunları", *Yüksek Lisans Tezi*, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.

BUCHANAN, James M. and Wm. Craig Stubblebine (1962), "Externality", *Economica*, Vol. 29, No:116, pp.371-384.

BULUTOĞLU, Kenan (1988), *Kamu Ekonomisine Giriş: Devletin Ekonomik Bir Kuramı* (4.Baskı), İstanbul: Filiz Kitabevi.

BYRNS, Ralph T. and Gerald W. Stone (1982), *Microeconomics*, USA: Scott, Foresman and Company.

CANİKLİOĞLU, Meltem Dikmen (1998), *Anayasa Arayışları ve Türkiye*, İstanbul: BDS Yayınları.

CHIANG, Alpha C. (2005), *Matematiksel İktisadın Temel İlkeleri* (Çev. M. Sarımeşeli ve O. Aydoğmuş), Ankara: Asil Yayın Dağıtım.

COASE, Ronald H. (1960), "The Problem of Social Cost", *Journal of Law and Economics*, Vol.3, pp.1-44.

CROPPER, Maureen L., Wallace E. Oates (1992), "Environmental Economics: A Survey", *Journal of Economic Literature*, Vol. 30, No: 2, pp. 675-740.

CUERVO, Javier and Ved P. Gandhi (1998), "Carbon Taxes: Their Macroeconomic Effects and Prospects for Global Adoption - A Survey of the Literature", *IMF Working Paper*, No: 98/73, pp. 1-39.

CULLIS, John G. and Philip R. Jones (1992), *Public Finance and Public Choice: Analytical Perspectives*, London: McGraw-Hill.

CUMHURİYET GAZETESİ, "Kyoto Yürürlüğe Girdi", sayfa 11, 16 Şubat 2005.

ÇAKAL, Recep (1996), *Doğal Tekellerde Özelleştirme ve Regülasyon*, DPT Uzmanlık Tezi.

ÇOBAN, Aykut (2004), "Çok Uluslu Şirketler - Ekolojik Zarar İlişkisinin Ekonomi-Politiği", *Çevre Sorunlarına Çağdaş Yaklaşımlar: Ekolojik, Ekonomik, Politik ve Yönetsel Perspektifler*, Derl.: M.C.Marin ve U.Yıldırım (İstanbul: Beta), ss. 273-298.

DANTZIG, George B. (1963), *Linear Programming and Extensions*, USA: Princeton University Press.

DİE (Devlet İstatistik Enstitüsü) (2004), *Türkiye Ekonomisinin Input-Output Yapısı: 1998*, Yayın No: 2901, Ankara: DİE.

DİNLER, Zeynel (2000), *Mikro Ekonomi* (13.Baskı), Bursa: Ekin Kitabevi.

DOLLERY, Brian E. and Joe L. Wallis (2001), *The Political Economy of Local Government*, UK: Edward Elgar Press.

DORFMAN, Robert, Paul A. Samuelson, Robert M. Solow (1958), *Linear Programming and Economic Analysis*, New York: McGraw-Hill.

EDİZDOĞAN, Nihat (1993), *Kamu Maliyesi 1* (3.Baskı), Ekin Kitabevi.

EIA (Energy Information Administration) (2006), *International Data*, (http://www.eia.doe.gov/emeu/international) [15.07.2006]

EKELUND, Robert B. and Robert D. Tollison (1991), *Microeconomics*, USA: HarperCollins Publishers Inc.

EL-HINNAWI, E. (1985), *Environmental Refugees*, Nairobi: United Nations Environment Programme.

ERTÜRK, Hasan (1986), "Toplumsal Refah ve Çevre Kirlenmesi", *Uludağ Üniversitesi İİBF Dergisi*, Cilt. VII, Sayı 2, ss. 21-28.

ESKELAND, Gunnar S. and Emmanuel Jimenez (1992), "Policy Instruments for Pollution Control in Developing Countries", *The World Bank Research Observer*, Vol. 7, No: 2, pp. 145-169.

ETKB (Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı) (2005), *Enerji Sektöründe Sera Gazı Azaltımı Çalışma Grubu Raporu*, Ankara, (http://www.iklim.cevreorman.gov.tr/raporlar/Enerji.pdf) [20.07.2006].

EUROSTAT, *Public Finance Data*, (http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page?_pageid=1996,45323734&_dad=portal&_schema=PORTAL&screen=welcomeref&open=/H/H1/H14&language=en&product=Yearlies_new_environment_energy&root=Yearlies_new_environment_energy&scrollto=0) [15.07.2006].

FOSTER, John Bellamy (2002), "Capitalism and Ecology: The Nature of the Contradiction", *Monthly Review*, Vol.54, No.5, pp. 6-16.

FRAZER, J. Ronald (1968), *Applied Linear Programming*, USA: Prentice-Hall.

GASS, Saul I. (1958), *Linear Programming: Methods and Applications*, USA: McGraw-Hill.

GREENBERG, Michael R. (1978), *Applied Linear Programming For Socioeconomic and Environmental Sciences*, New York: Academic Press.

GOTTINGER, Hans W. (1994), "Some Policy Issues of Greenhouse Gas Economics", *Center for International Climate and Environmental Research - Oslo (CICERO)*, Policy Note 1994:1.

GOULDER, Lawrence H. (1994), "Environmental Taxation and The Double Dividend: A Reader's Guide" *NBER Working Paper Series*, No: 4896, pp. 1-39.

GOULDER, Lawrence H., Ian W. H. Parry, Roberton C Williams III, Dallas Burtraw (1998), "The Cost-Effectiveness of Alternative Instruments for Environmental Protection in a Second-Best Setting", *NBER Working Paper Series*, No: 6464, pp. 1-30.

GÜNEŞ, İsmail (2000), "Dışsallıklar, Kamunun Düzenleyici Rolü: Enerji Sektöründe Bir Uygulama", *Doktora Tezi*, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.

GÜRDOĞAN, Nazif (1981), *Üretim Planlamasında Doğrusal Programlama ve Demir Çelik Endüstrisinde Bir Uygulama*, Ankara: Ankara Üniversitesi SBF Yayınları.

HADLEY, G. (1962), *Linear Programming*, London: Addison-Wesley.

HAVEMAN, Robert H. (1970), *The Economics of The Public Sector*, USA: John Wiley&Sons.

HAVEMAN, Robert H. and Kenyon A. Knopf (1981), *The Market System: An Introduction to Microeconomics* (Fourth Edition), USA: John Wiley&Sons, Inc.

HEADLEY, J. C. (1975), "Policies for Externalities Extending to Resources and Environment", *Externalities in the Transformation of Agriculture:*

Distribution of Benefits and Costs from Development, Derl. : Earl O. Heady and Larry R. Whiting (Ames: The Iowa State University Press), pp. 164-177.

HERBER, Bernard P. and Jose T. Raga (1995), "An International Carbon Tax to Combat Global Warming: An Economic and Political Analysis of the European Union Proposal", *American Journal of Economics and Sociology*, Vol. 54, No. 3, pp. 257-267.

HİÇ, Mükerrem (1971), *Girdi-Çıktı Analizi ve Doğrusal Programlamaya Giriş*, İstanbul: İstanbul Üniversitesi Yayınları.

HYMAN, David N. (1990), *Public Finance: A Contemporary Application of Theory to Policy* (3rd.Edition), USA: The Dryden Press.

IEA (International Energy Agency) (2006), *Energy Prices and Taxes: Quarterly Statistics*, Paris: OECD.

JAPAN ENVIRONMENT MINISTRY (1995), "*Option for the Environmental Taxes with Considering Global Warming*", Last Report of the Research Panel on Economic Instruments, (http://www.env.go.jp/en/rep/tax/index.html) [02.02.2006].

KABASAKAL, Öner (1995), "Ekonomi-Çevre İlişkisi Üzerine Bir Deneme", *Yeni Türkiye Çevre Özel Sayısı*, Temmuz-Ağustos, Sayı: 5, ss. 330-338.

KANBUR, Ravi (2001), "Cross-Border Externalities, International Public Goods And Their Implications for Aid Agencies", Comments for Conference on Global Tensions in honor of Ester Boserup, *Cornell University*, 9-10 March 2001, (http://aem.cornell.edu//research/researchpdf/wp0103.pdf) [27.12.2005].

KARAKAYA, Etem ve Mustafa Özçağ (2003), "Türkiye Açısından Kyoto Protokolü'nün Değerlendirilmesi ve Ayrıştırma (Decomposition) Yöntemi

ile CO_2 Emisyonu Belirleyicilerinin Analizi", *VII. ODTÜ İktisat Konferansı*, 6-9 Eylül 2003, (http://www.econturk.org/Turkiyeekonomisi/odtu_paper.pdf) [01.10.2005]

KOVEL, Loel and Michael Löwy (2002), "Ecosocialist Manifesto", *Capitalism Nature Socialism*, (http://www.cnsjournal.org/manifesto.html) [12.05.2006].

LEE, D. and W. Misiolek (1986), "Substituting Pollution Taxation for General Taxation: Some Implications for Efficiency in Pollution Taxation", *Journal of Environmental Economics and Management*, Vol. 13, No. 4, pp. 338-347.

MAGDOFF, Fred (2002), "Capitalism's Twin Crises: Economic and Environmental", *Monthly Review*, Vol. 54, No. 5, pp. 1-5.

MANİSALIOĞLU, Erol (1971), *Dışsal Ekonomiler ve İktisadi Gelişme*, İstanbul: Sermet Matbaası.

MANRESA, Antonio and Ferran Sancho (2005), "Implementing a Double Dividend: Recycling Ecotaxes Towards Lower Labour Taxes", *Energy Policy*, Vol. 33, No. 12, pp. 1577-1585.

MARSHALL, Alfred (1961), *Principles of Economics* (Ninth Edition), USA: The MacMillan Company.

McKITRICK, Ross (1997), "Double Dividend Environmental Taxation and Canadian Carbon Emissions Control", *Canadian Public Policy - Analyse de Politiques*, Vol. 23, No: 4, pp. 417-434.

McMORRAN, Ronald T. and David C. L. Nellor (1994), "Tax Policy and the Environment: Theory and Practice", *International Monetary Fund*, Working Paper No: 94/106.

MEADE, J. E. (1952), "External Economies and Diseconomies in a Competitive Situation", *The Economic Journal*, Vol. 62, No. 245, pp. 54-67.

MISHAN, E. J. (1971), "The Postwar Literature on Externalities: An Interpretative Essay", *Journal of Economic Literature*, Vol. 9, No. 1, pp. 1-28.

MORRISSEY, Oliver, Dirk Willem te Velde, Adrian Hewitt (2002), "Defining International Public Goods: Conceptual Issues", *Overseas Development Institute*, pp. 1-26, (http://www.earthsummit2002.org/es/issues/GPG/ODI.rtf) [27.12.2005].

MUSGRAVE, Richard A. and Peggy B. Musgrave (1994), *Public Finance in Theory and Practice* (5th.Edition), İstanbul: Literatür Yayıncılık.

NADAROĞLU, Halil (1978), *Kamu Maliyesi Teorisi* (3.Baskı), İstanbul: Sermet Matbaası.

NATH, S. K. (1973), *A Perspective of Welfare Economics*, Great Britain: Macmillan.

ORHAN, Gökhan ve Özcan Karahan (2003), "Çevre Koruma ve Ekonomik Büyüme İlişkisinde Sıfır Toplamlı Oyunun Sonu mu?", ERC ODTÜ Uluslararası Ekonomi Kongresi VII, 6-9 Eylül 2003, Ankara.

ÖKTE, M. Kutluğhan Savaş (2001), "Finansal Piyasalarda Asimetrik Enformasyon Problemi: Temel Kavramlar, Literatür ve Çözüm Önerileri", *Uludağ Üniversitesi İİBF Dergisi*, cilt 19, sayı 1-2 (bahar-yaz dönemi), (http://iktisat.uludag.edu.tr/dergi/9/10-kutlu/kutlu.htm) [12.05.2005].

ÖNDER, İzzettin (1974), "Pareto Dengeleri Açısından Bölünmezlik ve Dışsallık Kavramları", *İstanbul: Maliye Enstitüsü Konferansları*, 23. seri, ss.1-13.

ÖZAKMAN, F. Odil (1995), "Çevre Ekonomisinin Mikroekonomik Analizi", *Yüksek Lisans Tezi*, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

ÖZGAN, F. Nuran (1992), "Çevre Sorunlarına Ekonomik Yaklaşım: Su-Deniz Kirliliğinin Denetimi", *Yüksek Lisans Tezi*, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

ÖZTÜRK, Nazım (2004), "Piyasa Başarısızlıkları", *Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Hakemli Dergisi Öneri*, cilt 6, sayı 21, ss. 173-187.

PARKIN, Michael, Melanie Powell, Kent Matthews (1997), *Economics* (3rd.Edition), England: Addision Wesley.

PEARCE, David (1991), "The Role of Carbon Taxes in Adjusting to Global Warming", *The Economic Journal*, Vol. 101, No. 407, pp. 938-948.

PLOTT, Charles R. (1966), "Externalities and Corrective Taxes", *Economica*, New Series, Vol. 33, No. 129, pp. 84-87.

REYNOLDS, Lloyd G. (1982), *Microeconomics: Analysis and Policy*, USA: Richard D. Irwin, Inc.

ROSEN, Harvey S. (1998), *Public Finance* (5th.Edition), Singapore: Irwin/McGraw-Hill.

SAMUELSON, Paul A. (1964), *Economics* (6th.Edition), USA: McGraw-Hill.

SARIASLAN, Halil (1990), *Kaynak Dağılımında Doğrusal Programlama*, Ankara: Ankara Üniversitesi SBF Yayınları.

SARTZETAKIS, E. S. and P. D. Tsigaris (1997), "Environmental Quality and Social Insurance", *The Canadian Resource and Environmental Economics Study Group,* seventh annual meeting, Canada.

SCHÖB, Ronnie (2003), "The Double Dividend Hypothesis of Environmental Taxes: A Survey", *CESifo Working Paper*, No: 946, pp. 1-58.

SCITOVSKY, Tibor (1954), "Two Concepts of External Economies", *The Journal of Political Economy*, Vol. 62, No. 2, pp. 143-151.

SCITOVSKY, Tibor (1971), *Welfare and Compatition*, USA: Richard D. Irwin,Inc.

SERPER, Ö. ve N. Gürsakal (1982), *Doğrusal Programlama*, Bursa: BİTİA İşletme Fakültesi Yayını.

SEZGİNMAN, İbrahim (2001), *Lineer Programlama: Teori ve Problemleri*, İstanbul: Yıldız Teknik Üniversitesi Vakfı Yayınları.

SINN, Hans-Werner (1996), "The Subsidiarity Principle and Market Failure in Systems Competition", *NBER Working Paper 5411*.

SÖNMEZ, Sinan (1987), *Kamu Ekonomisi Teorisi: Kamu Harcamalarında Etkinlik Arayışı*, Ankara: Teori Yayınları.

STIGLITZ, Joseph E. (1994), *Kamu Kesimi Ekonomisi* (Çev. Ömer Faruk Batırel) (2. Baskı), İstanbul: Marmara Üniversitesi Yayın No 549.

STIGLITZ, Joseph E. (1999), "Knowledge as a Global Public Good", *Global Public Goods: International Cooperation in the 21st Century*, Derl.: Inge Kaul, Isabelle Grunberg, and Marc A Stern (New York: Oxford University Pres), pp. 308-325.

ŞENER, Orhan (1998), *Kamu Ekonomisi* (6.Baskı), İstanbul: Alkım Yayınları.

TAŞ, Metin (1987), "Dışsal Maliyetleri Önlemede Vergi Politikasının Kullanımı", *Uludağ Üniversitesi İİBF Dergisi*, cilt VIII, sayı 1-2, ss.47-52.

TÜRKEŞ, Murat, Utku Sümer, Gönül Çetiner (2000), "Kyoto Protokolü Esneklik Mekanizmaları", *Tesisat Dergisi*, sayı 52, ss. 84-100, İstanbul.

ULUATAM, Özhan (1997), *Kamu Maliyesi* (5.Baskı), Ankara: İmaj Yayıncılık.

UNITED NATIONS (1997), "*Kyoto Protocol To The United Nations Framework Convention On Climate Change*", (http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpeng.pdf) [17.10.2005].

VANDERBEI, Robert J. (2001), *Linear Programming: Foundations and Extensions*, USA: Kluwer Academic Publishers.

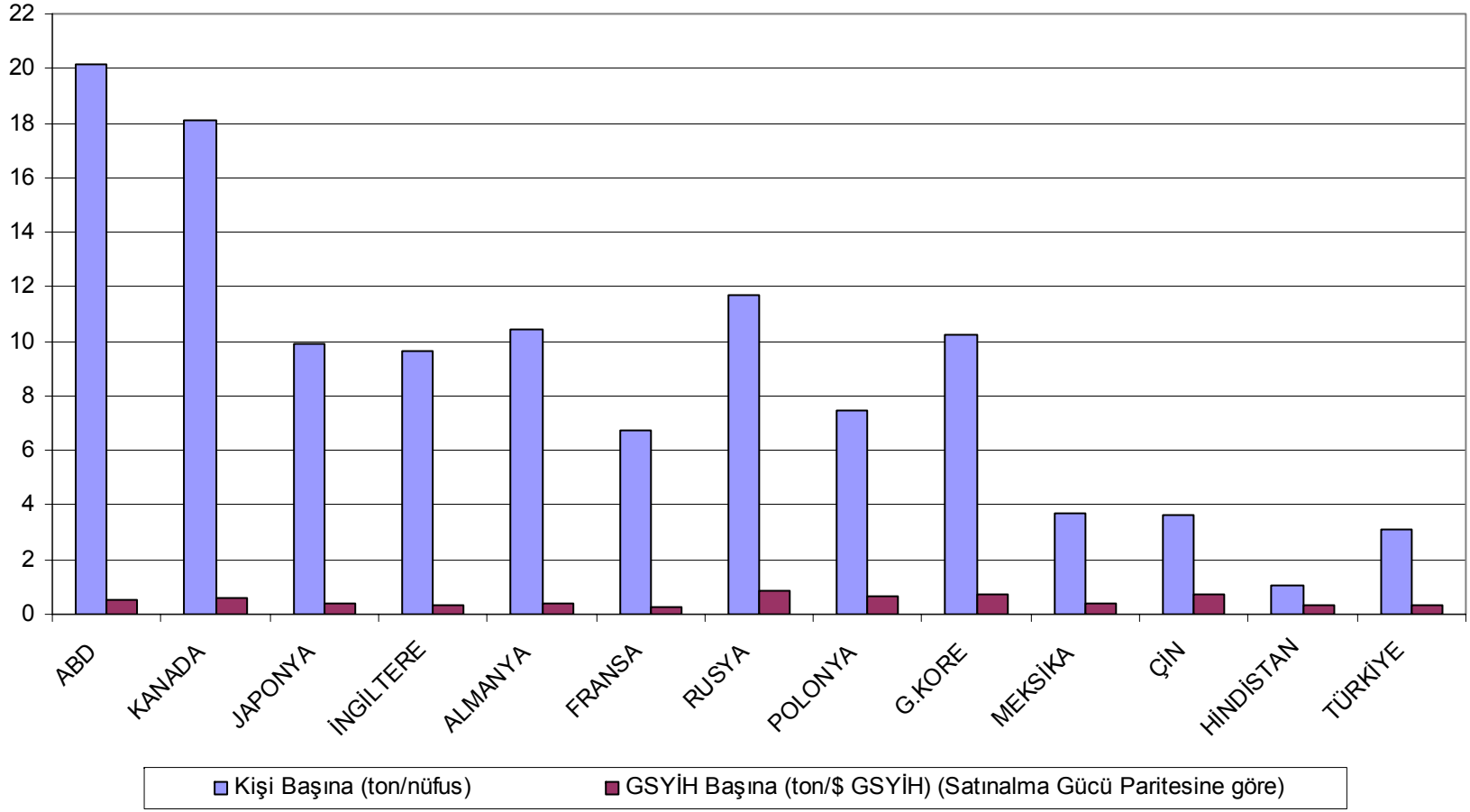
WANG, Xuejun (1998), "Taxation Policy: Its Role in Environmental Protection and Resource Conservation in China", *Center for Sustainable Resource Development*, University of California, Berkeley.

WOLF, Charles Jr.(1998), *Piyasa veya Devlet: Mükemmel Olmayan İki Alternatif Arasından Seçim* (Çev. Sedef Akgüngör ve Ali Rıza Karacan), İzmir: Ege Üniversitesi İİBF Yayınları No:1.

YAŞAMIŞ, Firuz Demir (1989), *Çevresel Yönetim ve Planlama*, Ankara: Lider Matbaacılık.

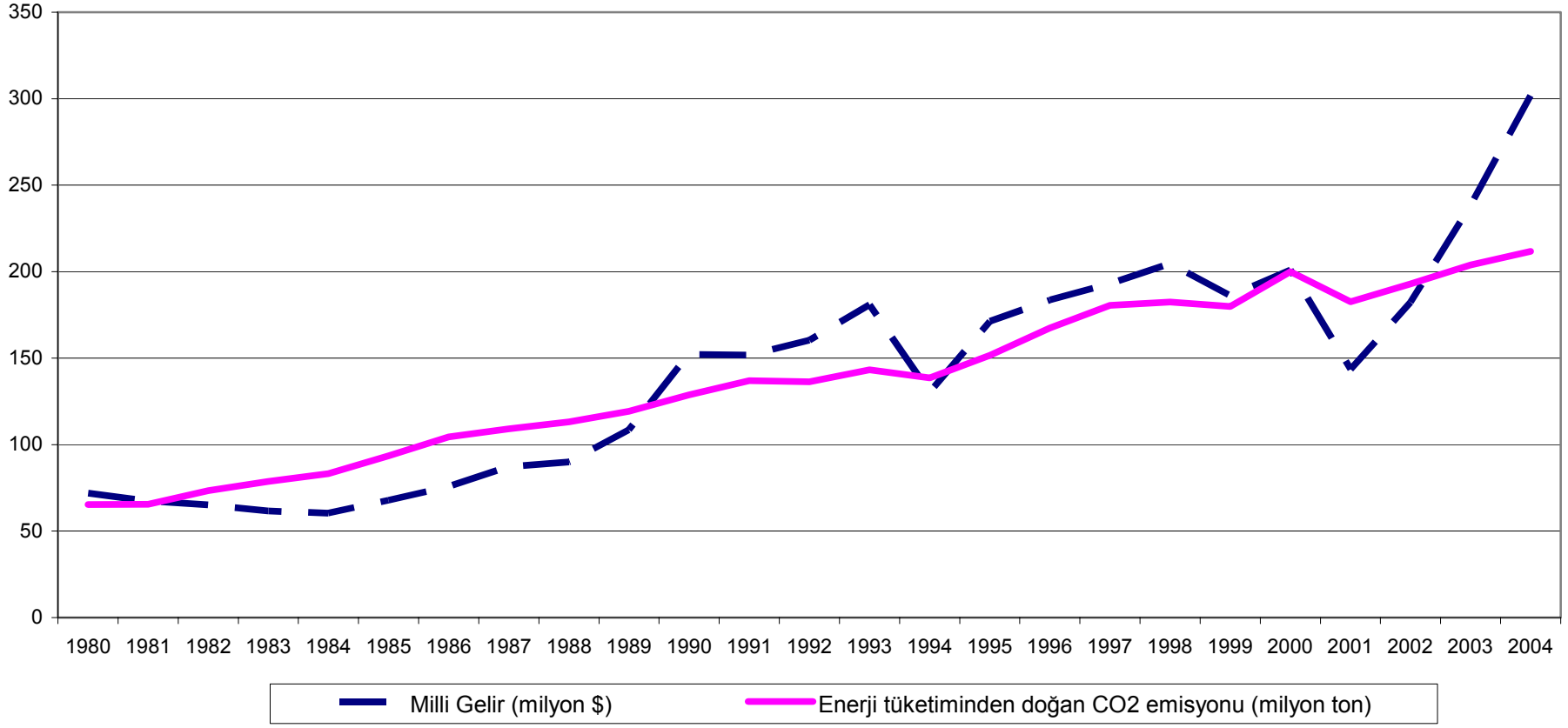
YELDAN, Erinç (1994), "Çevre Ekonomisinin Uluslararası Platformda Uygulamalarının Türkiye Açısından Önemi", *İktisat İşletme ve Finans*, Sayı: 94-95, ss. 44-63.

Ek 1. Fosil Yakıtlardan Kaynaklanan Karbondioksit Emisyon Düzeyleri ve Gelire Oranı (2004)



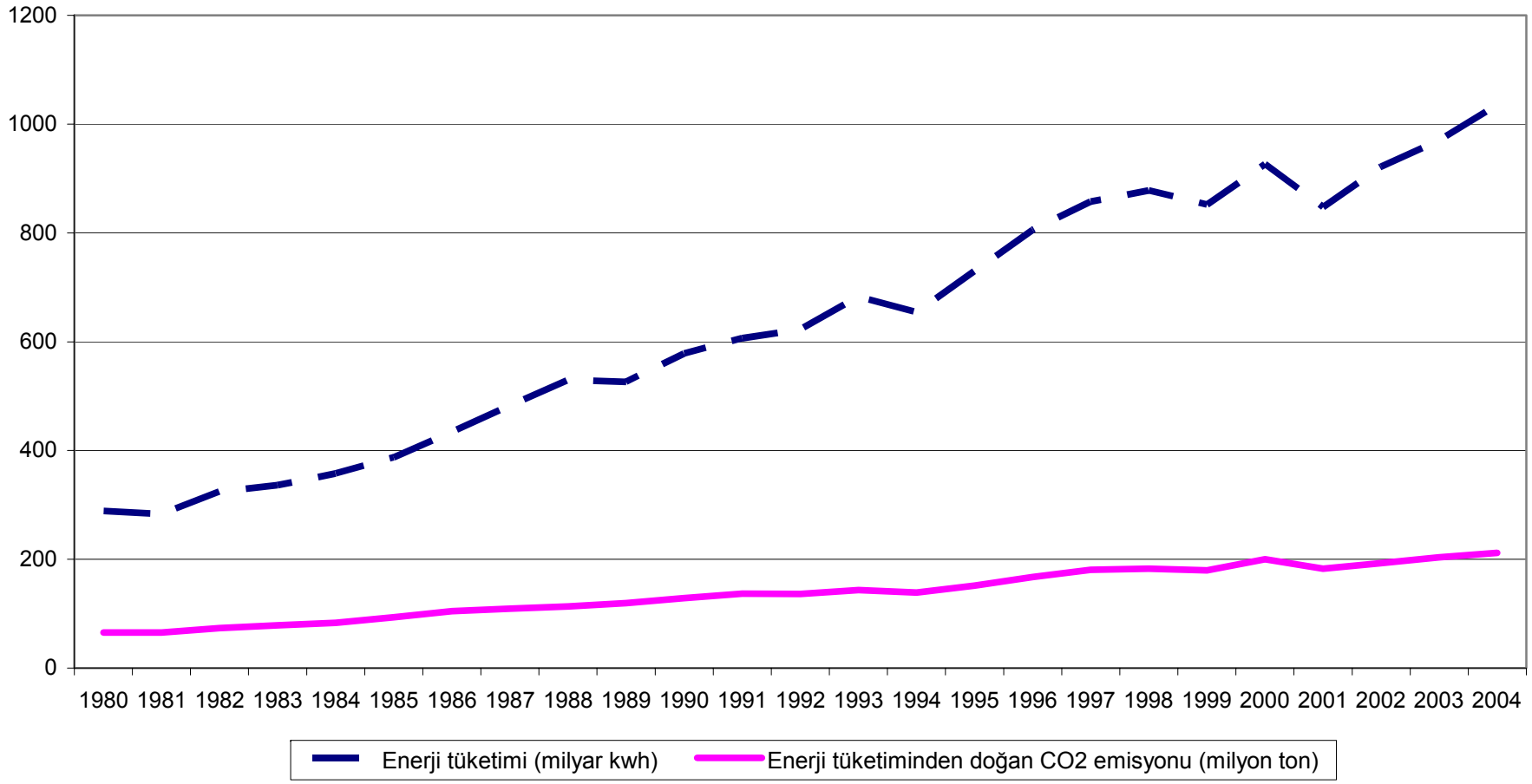
Kaynak: Energy Information Administration, 2006'dan derlenmiştir

Ek 2. Milli Gelir - Karbondioksit Emisyonu İlişkisi



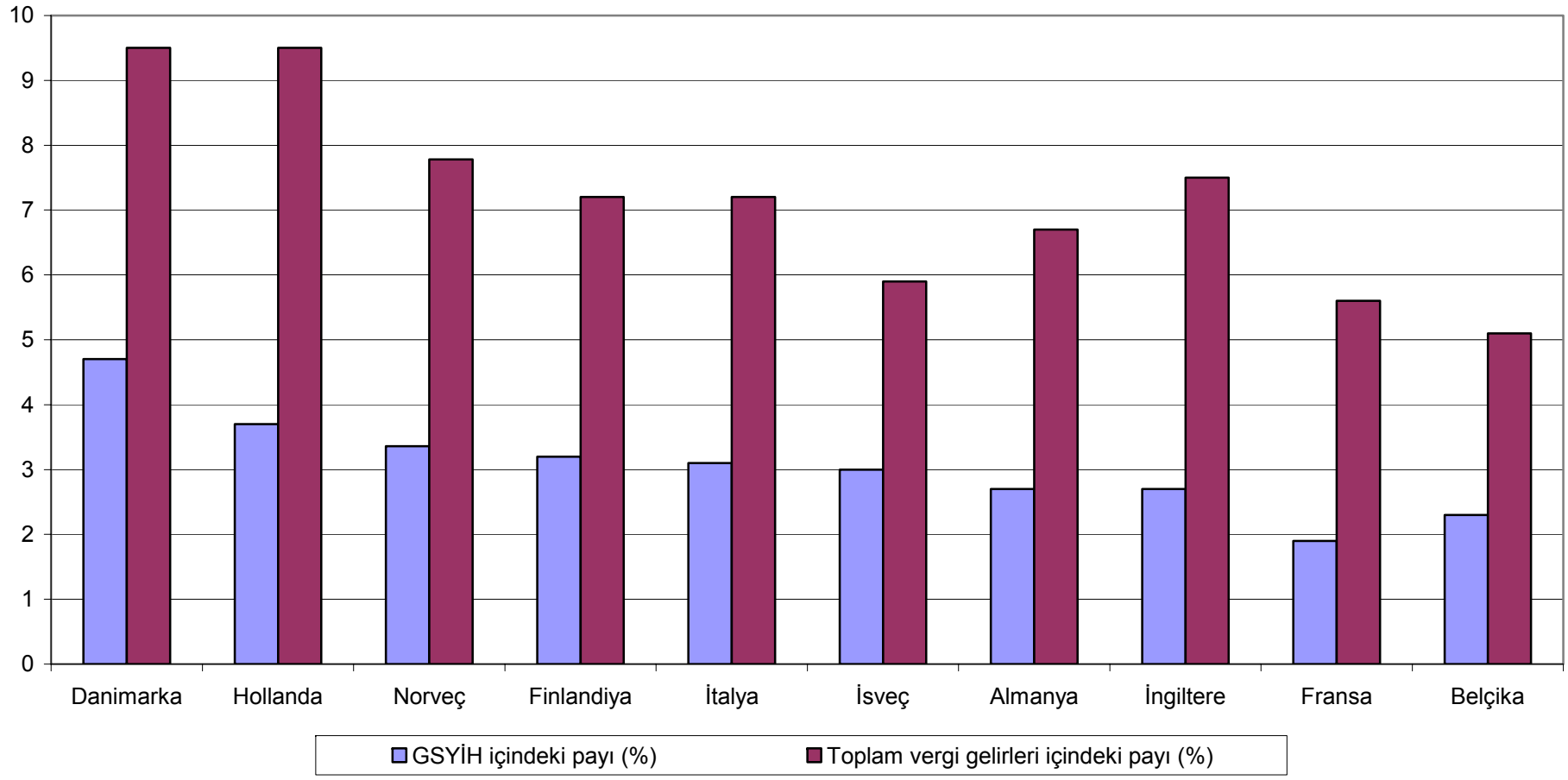
Kaynak: Energy Information Administration, 2006'dan derlenmiştir

Ek 3. Enerji Tüketimi - Karbondioksit Emisyonu İlişkisi



Kaynak: Energy Information Administration, 2006'dan derlenmiştir

Ek 4. Çeşitli AB Ülkelerinin Çevre Vergi Gelirleri (2003)



Kaynak: EUROSTAT, Public Finance Data'dan derlenmiştir

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Ad Soyad : Cihan YÜKSEL

Doğum Tarihi : 20.12.1981

Doğum Yeri : Heilbronn/Almanya

Adres : Beyazevler Mah. 15 Sok. Kaya Apt. No: 9/10
Seyhan / ADANA

E-posta : cihan_yuksel20@hotmail.com

EĞİTİM DURUMU

Yüksek Lisans	Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Maliye Anabilim Dalı (2003 - 2006)
Lisans	Çukurova Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Maliye Bölümü (1998 - 2003)
Lise	İskenderun Lisesi (1995 - 1998)

DİĞER BİLGİLER

Yabancı Dil	İngilizce
Bilgisayar	Windows 98, 2000, XP Microsoft Ofis Kullanımı (Word, Excel, Powerpoint, Frontpage)