T.C.

ANKARA ÜNİVERSİTESİ

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

İKTİSAT ANABİLİM DALI

İKTİSADİ BÜYÜMENİN EKOLOJİK SINIRLARI VE KALKINMANIN SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİ

Yüksek Lisans Tezi

Funda ASLAN

Ankara-2010

T.C.

ANKARA ÜNİVERSİTESİ

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

İKTİSAT ANABİLİM DALI

İKTİSADİ BÜYÜMENİN EKOLOJİK SINIRLARI VE KALKINMANIN SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİ

Yüksek Lisans Tezi

Funda ASLAN

DANIŞMAN
Prof.Dr.Aykut KİBRİTÇİOĞLU

Ankara-2010

T.C.
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İKTİSAT ANABİLİM DALI

İKTİSADİ BÜYÜMENİN EKOLOJİK SINIRLARI VE KALKINMANIN SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİ

Yüksek Lisans Tezi

Tez Danışmanı: Prof.Dr.Aykut KİBRİTÇİOĞLU

Tez Jürisi Üyeleri

Adı ve Soyadı	**İmzası**
Prof. Dr. Aykut KİBRİTÇİOĞLU	
Prof. Dr. Nesrin ALGAN	
Doç. Dr. Ramazan SARI	

Tez Sınavı Tarihi 23 Temmuz 2010

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER I

ŞEKİLLER LİSTESİ IV

GRAFİKLER LİSTESİ V

TABLOLAR LİSTESİ VI

KISALTMALAR LİSTESİ VII

ÖNSÖZ XI

GİRİŞ 1

BİRİNCİ BÖLÜM

EKONOMİK FAALİYETİN ÇEVREYLE İLİŞKİSİ VE EKOLOJİK SINIRLAR TARTIŞMASI

1.1. LİTERATÜR ÖZETİ: ÇEVRE VE EKONOMİ İLİŞKİSİ 6

1.2. İKTİSADİ BÜYÜMENİN EKOLOJİK SINIRLARI TARTIŞMASI 14

1.2.1. Kötümser Yaklaşımlar 15

1.2.1.1. Malthusgil Yaklaşım 15

1.2.1.2. Ekolojik İktisat Yaklaşımı 20

1.2.1.2.1. Kenneth Boulding 23

1.2.1.2.2. Roma Klübü 26

1.2.1.2.3. Nicholas Georgescu-Roegen 36

1.2.1.2.4. Herman Daly 40

1.2.2. İyimser Yaklaşım 46

Neoklasik İktisat Yaklaşımı 47

1.3. BÖLÜMÜN ÖZETİ 53

İKİNCİ BÖLÜM

ÇEVRESEL KUZNETS EĞRİSİ HİPOTEZİNİN TÜRKİYE İÇİN SINANMASI

2.1. GİRİŞ 56

2.2. AMPİRİK LİTERATÜRÜN ÖZETİ 60

2.3. AMPİRİK MODEL, VERİLER VE EKONOMETRİK YÖNTEM 68

2.3.1. Ampirik model ve veriler 68

2.3.2. Ekonometrik yöntem 72

2.4. AMPİRİK BULGULAR 76

2.5. BÖLÜMÜN ÖZETİ VE SONUÇ 83

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

DÜNYANIN GÖRÜNÜMÜ: ÇEVRESEL SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİN ANALİZİ

3.1. EKOLOJİK AYAK İZİ HESAPLAMALARI 90

3.2. HESAPLAMA YÖNTEMİ: ULUSAL AYAK İZİ HESAPLARI 92

3.3. EKOLOJİK AYAK İZİ ANALİZİNE ELEŞTİRİLER 96

3.4. EKOLOJİK AYAK İZİ HESAPLAMALARINA GÖRE DÜNYANIN GÖRÜNÜMÜ 101

3.5. DİĞER ÇEVRESEL VERİLERE GÖRE DÜNYANIN GÖRÜNÜMÜ 105

3.6. BÖLÜMÜN ÖZETİ 111

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

KALKINMANIN SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİ

4.1. İKTİSADİ BÜYÜME PARADİGMASINDA DEĞİŞİMİN GEREKLİLİĞİ 114

4.2. SINIRLARIN KABULÜ VE KALKINMANIN SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİ TARTIŞMALARI 118

4.2.1. Zayıf Sürdürülebilirlik Politikaları 131

4.2.2. Güçlü Sürdürülebilirlik Politikaları 134

4.2.3. Büyüme Durdurulmaksızın Kalkınmanın Sürdürülebilirliği 157

4.3. BÖLÜMÜN ÖZETİ 168

SONUÇ 171

TERİMLER SÖZLÜĞÜ 175

KAYNAKÇA 180

ÖZET 194

ABSTRACT 196

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: Standart Ekonomik Akım Şeması 11

Şekil 2: Enerjiyi ve Geri-dönüşümü İçeren Yeni Ekonomik Akım Şeması 12

Şekil 3: Malthusgil Modelde Tarımsal Üretim Karşısında Nüfus Artışı 16

Şekil 4: Nüfus, sermaye, kaynaklar, tarım ve kirliliğin geri bildirim halkaları 19

Şekil 5: Uzay Gemisi Ekonomisi 25

Şekil 6: Daly'nin Amaçlar ve Araçlar Yelpazesi 42

Şekil 7: İktisadi Büyümenin Ekolojik Sınırları Tartışması 55

Şekil 8: Çevresel Kuznets Eğrisi 58

Şekil 9: Küresel Talep Aşımını Belirleyen Ayak İzi ve Biyokapasite Faktörleri 103

Şekil 10: İnsan Refahının Temel Kaynakları 115

Şekil 11: Sürdürülebilir Kalkınma Üçgeni- Temel Unsurlar ve Bu Unsurlar Arası İlişkiler 121

Şekil 12: Doğal Sermaye ve Sürdürülebilir Kalkınma 128

Şekil 13: Taşıma Kapasitesine Ulaşmanın Alternatif Senaryoları 139

Şekil 14: Kalkınma Düzeyi ve Çevre Arasındaki İlişki 164

Şekil 15: Sürdürülebilir Kalkınmanın Uygulanması 165

GRAFİKLER LİSTESİ

Grafik 1: CO_2 Emisyonu, Nüfus Yoğunluğu, Gelir, Gelirin Karesi ve Kübünün Zamana Göre Değişimleri 76

Grafik 2: Uzun Dönem Eşbütünleşme İlişkisinden Elde Edilen Emisyon Değerlerinin (E), Kişi Başına Reel Gelir (Y) Karşısındaki Değişimi . 83

Grafik 3: Akbostancı *ve diğerlerinin* (2009) ulaştığı uzun dönem ilişkisi 84

Grafik 4: İnsanlığın Ekolojik Ayak İzi ve Biyokapasitenin Gelişimi 105

Grafik 5: Atmosferik Karbondioksit Yoğunluğu, (1000-2008 Yılları Arası Dönem) 109

Grafik 6: ABD İçin GSYİH ve GİG'nin Karşılaştırılması 117

Grafik 7: İktisadi Olmayan Büyüme ve Optimum Ölçek 151

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1: Türkiye İçin ÇKE'nin Sınanmasında Kullanılan Veriler..... 71

Tablo 2: ADF Birim Kök Sınaması Sonucu Verilerin Durağan Hale Getirilmesi..... 78

Tablo 3: Rankın Belirlenmesi (Trace İstatistiği)..... 80

Tablo 4: Rankın Belirlenmesi (Max İstatistiği)..... 81

Tablo 5: ÇKE İlişkisinin Araştırılmasında Nüfus Yoğunluğu Değişkeninin Kullanıldığı ve Kullanılmadığı Model..... 85

Tablo 6: Ekolojik Ayak İzi Analizinin Eleştirisi..... 98

Tablo 7: Küresel Ekolojik Denge Tablosu (Küresel hektar/kişi, 2006 verileri) 104

Tablo 8: Dünyanın Yıllık Ortalama GSYİH Büyüme Oranları, (0-1998)..... 116

KISALTMALAR LİSTESİ

AB :Avrupa Birliği

ADF :Augmented Dickey-Fuller (Genişletilmiş Dickey-Fuller)

AIM :Action Impact Matrix (Eylem-Etki Matrisi)

Bkz. :Eserin kendi içinde atıf

BM :Birleşmiş Milletler

C. :Cilt

CBA :Cost-Benefit Analysis (Fayda-Maliyet Analizi)

CO_2 :Karbondioksit

Çev. :Çeviren

ÇKE :Çevresel Kuznets Eğrisi

DF :Dickey-Fuller

E :Karbondioksit emisyonu (kişi başına metrik ton)

EAİ :Ekolojik Ayak İzi

Eds. :Yayına hazırlayanlar

EKK :En Küçük Kareler

Et. al. :Çok yazarlı eserde ilk yazardan sonrakiler

FAO :Food and Agriculture Organization (Gıda ve Tarım Örgütü)

GİG :Gelişmiş İlerleme Göstergesi

GSYİH :Gayri Safi Yurtiçi Hasıla

Ibid. :Aynı eser/yer

ILO :International Labor Organization (Uluslararası Çalışma Örgütü)

IPAT :Impact, Population, Affluence, Technology (Çevresel Etki, Nüfus, Tüketim, Teknoloji)

IPCC :Intergovernmental Panel on Climate Change (Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli)

IUCN :International Union for Conservation of Nature (Uluslararası Doğa Koruma Birliği)

K_H :Beşeri sermaye

K_N :Doğal sermaye

K_P :Fiziki sermaye

LM :Lagrange Multiplier (Lagrange Çarpanı)

Loc. cit. :Yazara ait son zikredilen yer

MB :Marginal Benefit (Marjinal Fayda)

MC :Marginal Cost (Marjinal Maliyet)

MCA :Multi-Criteria Analysis (Çoklu-kriter Analizi)

MIT :Massachusetts Institute of Technology (Massachusetts Teknoloji Enstitüsü)

NASA :National Aeronautics and Space Administration (Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi)

OECD :Organization for Economic Co-operation and Development (Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü)

Op. cit. :Adı geçen eser

OPEC :Organization of Petroleum Exporting Countries (Petrol İhraç Eden Ülkeler Örgütü)

P :Nüfus yoğunluğu (km^2'ye düşen insan sayısı)

Q* :Optimum üretim veya tüketim miktarı

S. :Sayfa

SO_2 :Sülfürdioksit

$:Amerikan Doları

T :Trend

UAİ :Ulusal Ayak İzi

UK :United Kingdom (Birleşik Krallık)

UNFCC :United Nations Framework Convention on Climate Change (Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi)

USA :United States of America (Amerika Birleşik Devletleri)

VAR :Vector Autoregression (Vektör Otoregresif Model)

WCED :World Commission on Environment and Development (Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu)

WDI :World Development Indicators

Y :Reel hasıla (kişi başına ulusal para birimi cinsinden)

Y^2 **:Reel hasılanın karesi (kişi başına ulusal para birimi cinsinden)**

Y^3 **:Reel hasılanın kübü (kişi başına ulusal para birimi cinsinden)**

$\alpha, \beta, \Phi, \lambda$ **:Parametreler**

ε **:Hata terimi**

ÖNSÖZ

Tez çalışmamın konusunun belirlenmesinden itibaren her aşamasında desteğini hissettiren değerli hocam Prof. Dr. Aykut KİBRİTÇİOĞLU'na öncelikle teşekkürlerimi sunarım.

Tezimin ampirik kısmına yaptığı önemli katkılardan dolayı sayın hocam Prof. Dr. İrfan CİVCİR'e de çok teşekkür ederim. Bunun yanısıra, yüksek lisans eğitimimde emeği geçen bütün hocalarıma da ayrıca şükranlarımı sunarım.

Çalışmamın başından sonuna dek verdiği destekten ötürü eşim Eren'e, aileme, kısacık bir zamanda hayatımda önemli yer edinen okul arkadaşlarıma, gösterdikleri anlayış nedeniyle iş arkadaşlarıma ve yüksek lisans eğitimimin finansmanında önemli katkısı bulunan TÜBİTAK'a da teşekkürü bir borç bilirim.

GİRİŞ

İktisadi büyüme, öteden beri gelişmişlik düzeyi ne olursa olsun bütün toplumlarda temel hedef olarak benimsenmiştir. Ekonomideki işsizlik, gelir dağılımı adaletsizliği gibi makroekonomik sorunların çözümü olarak görülen büyüme daima teşvik edilmiştir. Sanayileşmenin ilk dönemlerinde görece bol olan çevresel kaynak sağlama ve atıkları massetme kapasitesi, ekosisteme geometrik olarak artan bir yük getirmiştir. Bunun sonucunda, önceleri bol ve bedava olduğu düşünülen çevresel hizmetler kıt hale gelerek ekonomik faaliyetlerin ve dolayısıyla büyümenin önündeki kısıtlayıcı engel olmaya başlamıştır.

Çevre ve ekonomi ilişkisinin birbirinin tersine işlediğinin somut olarak fark edilmesi, 1950'li ve 1960'lı yıllara rastlamıştır. Teknolojinin de gelişmesiyle hızlanan sanayileşme, pek çok kentte çevresel kirlilik sorunlarına yol açmış ve çevre ile ekonominin ilişkisi geniş bir kitle tarafından sorgulanır hale gelmiştir.

Ekonomi ve çevre ilişkisinin sürdürülebilirlik bağlamında değerlendirilmesi hem kendi neslimiz hem de gelecek nesillerin yaşam kalitesini garanti altına almak için artık kaçınılmaz hale gelmiştir. Bu bakımdan tezin, ülkemizde henüz yeterince araştırması bulunmayan konuya ilgi çekeceği düşünülmektedir. Bu amaçla, "İktisadi Büyümenin Ekolojik Sınırları ve Kalkınmanın Sürdürülebilirliği" başlığı altındaki tezde, literatürde yer alan iktisadi büyüme ve çevre etkileşimi tartışması ele alınarak büyümenin bugünkü haliyle devamlılığının mümkün olup olmadığı araştırılacaktır. Büyümenin mevcut patikası sürdürülebilir değilse, alternatif olarak neler yapılabileceği üzerinde durulacaktır.

Tezin temel hipotezi; sosyal, ekonomik ve hatta çevresel sorunların çözümü olarak kabul edilen iktisadi büyümenin, kendi haline bırakıldığında çevre aleyhine hareket ettiği düşüncesidir. Bu nedenle; tezin, büyümenin yol açtığı çevresel sorunların, yine büyümenin devamlılığı ile kendiliğinden çözülemeyeceği yönündeki iddiası sınanacaktır. Ayrıca çevrenin, iktisadi büyümenin hem kaynağı hem de sınırı olduğu düşüncesinden hareketle[1], çevresel bozulma sonucunda büyümenin ekolojik sınırlarla karşılaşacağı ve bu bakımdan da mevcut halinin sürdürülemez olduğu varsayımı da test edilmiş olacaktır.

Tezin birinci bölümünde, ekonomik faaliyetin çevreyle olan ilişkisi üzerine geliştirilen farklı yaklaşımlara yer verilerek, bunların ekolojik sınırlar konusundaki tartışmaları ele alınacaktır. 18. yüzyılda, Thomas Malthus ve David Ricardo'nun çalışmalarıyla ortaya çıkarak, iktisadi büyümenin çevresel sınırlarını vurgulayan yaklaşım, sanayileşme döneminde büyümenin müthiş bir hızla gelişmesi sonucunda yerini, iktisadi büyüme konusunda iyimser olan neoklasik yaklaşıma bırakmıştır. 1950'lerin sonlarına doğru somut olarak da görülmeye başlanan çevre sorunları sonucunda ise, büyümenin sınırlarına dikkat çeken daha güçlü bir yaklaşım ortaya çıkmıştır. *Ekolojik iktisat* yaklaşımı olarak bilinen bu görüş, ekonominin kendisinden daha büyük olan bir ekosistem içerisinde faaliyette bulunduğunu ve bu sistemle uyum içinde hareket etmesi gerektiğini iddia etmiştir. Bu iddiaların karşısında ise neoklasik iktisadın devamı niteliğindeki *çevre iktisadı* yer almıştır. 1980'lere gelindiğinde, büyümenin ekolojik sınırlara tabi olduğu görüşü ağır basmaya başlamış ve "sürdürülebilir kalkınma" kavramıyla ifade edilen yeni bir tartışma ekseni gündeme gelmiştir. Neoklasik geleneğin bir uzantısı niteliğindeki zayıf

[1] Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu, **Ortak Geleceğimiz**, Çev: Belkıs Çorakçı, Türkiye Çevre Sorunları Vakfı, Ankara, 1991, s. 26.

sürdürülebilirlik yaklaşımının karşısında, ekolojik iktisada dayanan güçlü sürdürülebilirlik yaklaşımı bulunmaktadır. Bu iki yaklaşım, politika önerileriyle birlikte tezin dördüncü bölümünde açıklanacaktır.

Tezin birinci bölümünde çevre ile ekonomi arasındaki ilişki konusunda iyimser olduğu açıklanan neoklasik iktisat yaklaşımının temel ampirik hipotezi, tezin ikinci bölümünde Türkiye örneği için sınanacaktır. Böylece, iyimser grubun iddiasının geçerli olup olmadığı ortaya konarak, dördüncü bölümde yapılacak olan iktisat politikası önerileri bu doğrultuda şekillenmiş olacaktır. Neoklasik iktisat yaklaşımının ortaya attığı *Çevresel Kuznets Eğrisi* (ÇKE) hipotezi, iktisadi büyümenin ilk aşamalarında çevresel bozulmanın artacağını, ancak belli bir gelir düzeyine ulaşıldıktan sonra gelirdeki artışın çevre kalitesine olumlu katkıda bulunacağını ve böylece bozulmanın da azalacağını öne sürmektedir. Literatürde tutarlı olarak doğrulanamayan bu hipotez, Türkiye için, 1968-2005 döneminde gelir ve CO_2 emisyonları arasında yapılan eşbütünleşme analizi ile araştırılacaktır. Analiz sonucunda, hipotezde belirtilen ilişkinin geçerli olmadığı sonucuna ulaşılacaktır. Bu durumda, iktisadi büyümenin devamlılığı halinde, çevresel bozulmanın belli bir gelir düzeyinden sonra kendiliğinden düzeleceğini beklemek, makul bir tutum olmayacak, çevreyi koruyucu politikaların da uygulanması gerekecektir. İktisadi büyümenin çevreyi gözetmeyen trendinin devam etmesi gerektiğini savunan ÇKE hipotezinin, hem literatürde tutarlı sonuçlar vermediği, hem de tezde Türkiye için de geçerli olmadığı bulunarak, bu hipotezin dayanağı olan neoklasik iktisat yaklaşımı ampirik olarak doğrulanmamış olacaktır.

Neoklasik iktisat yaklaşımı ampirik olarak sınanmasının yanısıra, üçüncü bölümde, küresel çevre kalitesiyle ilgili veriler ve göstergeler çerçevesinde de

değerlendirilecektir. Küresel ölçekte artan çevre sorunları, ekonomi ve çevre ilişkisinin mevcut durumunu göstermesi bakımından anlamlı olmaktadır. Bu bakımdan tezin üçüncü bölümü, dünyanın ekolojik olarak nasıl göründüğüne ayrılacaktır. Bunun en iyi göstergesi olarak kullanılan "Ekolojik Ayak İzi Analizi" yaklaşımı temel olarak; bir topluluğun mal üretme, kaynak tüketme gibi veri bir faaliyetinin, gezegenin biyolojik kapasitesini ne ölçüde kullandığını araştırmaktadır. Mevcut ekonomik sürecin sürdürülebilir olup olmadığının araştırılmasında, bu gösterge ile birlikte, çevresel verilerin neleri ima ettiği değerlendirilecektir.

Tezin dördüncü ve son bölümünde, hem ikinci bölümde ele alınan ÇKE hipotezinin uygulama sonuçları hem de dünyanın mevcut görünümüne ilişkin üçüncü bölümde açıklanan verilere dayanılarak, büyüme paradigmasının bir değişim geçirmesi gerektiği tespit edilecektir. İktisadi büyüme paradigmasının değişim ihtiyacı içinde olduğu bulgusundan hareketle, kalkınmanın daha sürdürülebilir bir hale nasıl getirilebileceği üzerinde durulacaktır.

Sürdürülebilir kalkınma paradigması, doğal kaynaklarla insan yapımı sermaye arasındaki ikame ilişkisinin derecesine bağlı olarak iki farklı varsayıma yol açmıştır. *Zayıf sürdürülebilirlik yaklaşımı*nı savunanlar, sınırsız ikame olanaklarını iddia ederek doğal kaynakların korunmasına gerek olmaksızın büyümenin bir miktar sınırlanarak devamlılığını savunmaktadırlar. Ancak, çoğu çevresel hizmet veya doğal kaynağın ikame edilebilir olmadığı ve bunların kendilerini yenileme kapasitelerinin de çoğu kez sınırlı olduğunu varsayan *güçlü sürdürülebilirlik yaklaşımı*, temel doğal kaynakların korunmasını savunmaktadır. Güçlü sürdürülebilirlik yaklaşımına göre sürdürülebilirlik için ön koşul, çevresel olarak sürdürülebilir bir dönüşümün gerçekleştirilmesidir. Tezin buraya kadar olan kısmı, bu çalışma çerçevesinde

neoklasik iktisat yaklaşımının ve dolayısıyla ona dayanan zayıf sürdürülebilirlik yaklaşımının geçerli olmadığı sonucunu ortaya koyacaktır. Bu bakımdan, dördüncü bölümde ağırlıklı olarak, çevresel sınırlara uyumu gerekli gören güçlü sürdürülebilirlik yaklaşımının önerilerine yer verilecektir. Büyümenin sınırları olduğunu kabul eden yaklaşımlardan güçlü sürdürülebilirlik yaklaşımı, büyümenin bir yerden sonra durması ile kalkınmanın sürdürülebilir hale geleceğini savunurken; güçlü ve zayıf sürdürülebilirlik yaklaşımlarının görüşlerini sentezleyen bir alternatif yaklaşım, gerekli çevresel önlemlerin alınması halinde büyümenin devamlılığı sağlanarak daha sürdürülebilir bir kalkınma yaratılacağını göstermeye çalışacaktır. Sonuç kısmında, bu yaklaşımlardan hangisinin daha makul göründüğünü de kapsayan genel bir değerlendirme yapılacaktır. Bu bölümden sonra, çalışmanın disiplinlerarası niteliğinden ötürü temel iktisat bilgisinin dışına taşan kavramların açıklanması için, "Terimler Sözlüğü" başlığı altında bazı kavramlara yer verilecektir.

BİRİNCİ BÖLÜM

EKONOMİK FAALİYETİN ÇEVREYLE İLİŞKİSİ VE EKOLOJİK SINIRLAR TARTIŞMASI

1.1. LİTERATÜR ÖZETİ: ÇEVRE VE EKONOMİ İLİŞKİSİ

İktisat biliminin ortaya çıktığı dönemlerde, çevrenin ekonomik faaliyetteki rolü, daha çok tarımla bağlantılı olan *su ve toprak arzı* açısından değerlendirilmiştir. Sanayi Devrimi'nin ardından, yenilenebilen ve yenilenemeyen doğal kaynakların fiziki sınırlarıyla karşılaşılmaya başlanması nedeni ile, *yerel hava kirliliği* konuları da ilgi çekmeye başlamıştır. 20. yüzyıla yaklaşılırken başta nüfus ve tüketim artışlarının sonucunda iktisadi faaliyetin *doğal kaynakları aşırı tüketme eğilimi* yanında, küresel ölçekte *atık ve kirlilik düzeyleri*ni artırarak ekosistemde yol açtığı tahribatın geri dönüşü olmayacağı endişesi ön plana çıkmıştır. Bu gelişmeler, iktisadi büyümenin artan bir biçimde doğal sermayeye bağlı hale geldiğini göstermekte, ekonomi ve çevre ilişkisinin daha titiz ve ayrıntılı biçimde dikkatle ele alınması ihtiyacını doğurmaktadır.

Çevrenin iktisadi faaliyetteki rolünü ilk kez sistematik biçimde 18. yy'da "Fizyokratlar"ın ele aldığını söylemek mümkündür.[2] Doğayı üretim için gerekli bir faktör olarak ifade eden bu okul, bütün iktisadi fazlanın, toprağın (veya bugünkü deyimiyle doğal kaynakların) üretkenliği sonucunda meydana geldiğini savunmuştur. Bu bakımdan doğal kaynaklar, maddi refahın asıl kaynağı olarak değerlendirilmiştir. Fizyokratların önde gelen isimlerinden François Quesnay (1694-1774), *Tableau*

---

[2] Ahmed M. Hussen, **Principles of Environmental Economics**, London; New York, Routledge, 2004, s. 246.

Economique adlı iktisadi akım şemasında para ve ürün akışlarını, toprak sahiplerini ve çiftçileri, verimsiz kabul ettiği sanayi ve ticaret sınıfıyla ilişkilendirmiştir.[3]

Klasik iktisat literatüründe de toprağın ekonomik faaliyetlerin asıl kaynağı olduğuna dair düşünce hâkim olmuştur. Ancak konuya farklı açılardan yaklaşılmıştır. Örneğin Adam Smith (1723-1790), Sanayi Devrimi döneminde yaşanan sosyo-ekonomik değişim, bilimsel ve teknolojik gelişim ve koloniciliğin yarattığı hava sayesinde doğal kaynakların bulunabilirliği konusunda iyimserdir. Ancak 1800'lere gelindiğinde tarım ürünleri fiyatlarında görülen artış sonucunda iktisat teorisyenleri gıda üretimi ve doğal kaynakların bulunabilirliği konularında kötümser bir bakış açısı geliştirmeye başlamışlardır. Asıl kaynak olan toprağı yöneten doğa kanunlarını anlamak, ekonominin uzun vadeli devamlılığı için kaçınılmaz görülmüştür. David Ricardo'nun (1772-1823) toprak-rant teorisinin dayandığı tarımda *azalan verimler kanunu* bunun bir örneğidir. Yine aynı dönemlerde Thomas Malthus (1766-1834), *nüfus teorisi*ni ortaya atmıştır. Buna göre; gıda üretimine elverişli tarım alanlarının mutlak kıtlığı nedeniyle toplumun bir kısmı kalıcı olarak geçimlik düzeyin altında beslenerek yaşamını sürdürecektir. Mutlak kıtlığa ilişkin bu görüş, "ekonomi ölçeğinin sınırları" konusunu işaret etmektedir. John Stuart Mill (1806-1873), tarımda artan üretim düzeylerine ulaşılması konusundaki bu sınırlı kapasiteye dayanarak, bir sosyal optimum olarak gördüğü "durgun durum"u (stationary state) savunmuştur. Ayrıca, teknolojik gelişme sayesinde büyümenin çevresel sınırlarının bir miktar esnetilebileceğini de öne sürmüştür.[4] Son olarak, klasiklerden Karl Marx

---

[3] Peter Bartelmus, **Quantitative Eco-nomics: How Sustainable Are Our Economies?,** Springer, 2008, s. 20.

[4] J. C. J. M. van den Bergh, **Ecological Economics and Sustainable Development: Theory, Methods and Applications**, Aldershot, Edward Elgar, 1996, s. 12.

(1818-1883), sosyo-ekonomik faaliyetlerin uzun vadeli sürdürülebilirliği için doğanın olmazsa olmaz bir unsur olduğunu savunmuştur.[5]

19. yüzyılın sonlarına doğru, bugüne kadar iktisat alanında hakim olan neoklasik iktisat yaklaşımı ortaya atılmıştır. İlk olarak Marshall "dışsal ekonomiler" kavramını gündeme getirmiştir.[6] Özellikle çevre konusundaki dışsallıkların içselleştirilmesinde Pigou'nun (1877-1959) vergilendirme önerisi ya da Coase'un (1960) mülkiyet haklarının tanımlanması önerisi[7] gibi uygulamalar ortaya atılmıştır. Bunun yanısıra, yenilenemeyen doğal kaynakların zamanlar-arası dağılımı analiz edilmiştir. Bu analiz; petrol ve maden kaynaklarının optimal tüketimi yanında tarımsal topraklar gibi yenilenemeyen kaynakların optimal tüketimi konularının da aydınlatılmasını amaçlamıştır. Bu konuda, Hotelling'in (1931) çalışması başlangıç noktası sayılmaktadır.[8]

Neoklasik iktisatçılar, 1950'ler ve 1960'lar boyunca, çevre ve ekonomi ilişkisini dikkate almayan iktisadi büyüme modelleri ortaya koymuşlardır. Bu modellerde, yaşam standartlarının iktisadi büyüme sayesinde sürekli olarak artırılabileceği görüşü ortaya konmuştur. İktisadi büyüme, yoksulluğu ortadan kaldırmanın yolu olarak kabul edilmiş ve toplumların temel hedefi haline gelmiştir.[9]

Neoklasik iktisatçılar, 1970'lerin başından itibaren doğal çevre ile ilgilenmeye başlamış ve iki alt disiplin ortaya çıkarmışlardır. Bunlardan "çevre iktisadı", ekonominin çevreyle birlikte ele alınmasıyla ve çevre kirliliği sorunlarıyla

---

5 **Ibid.**, s. 13.

6 **Loc.cit**

7 Ronald Coase (1960), "The Problem of Social Cost", **Journal of Law and Economics**, 3, 1-14, Aktaran: J. C. J. M. van den Bergh, **Ecological Economics and Sustainable Development: Theory, Methods and Applications**, Aldershot, Edward Elgar, 1996, s. 14.

8 van den Bergh, **ibid.** , s. 14.

9 Michael Common ve Sigrid Stagl, **Ecological Economics: An Introduction**, Cambridge, Cambridge University Press, 2005, s. 3-4.

ilgilenmiştir. "Doğal kaynak iktisadı" ise ekonominin çevreden kaynak çekmesi ve doğal kaynakların kullanımından doğan sorunlarla ilgilenmiştir.[10] Bu yaklaşımlar da çevresel maliyetlerin fiyatlandırılması yoluyla piyasa başarısızlıklarının giderilebileceğini savunarak, neoklasik geleneği devam ettirmiş olmaktadırlar.[11]

Neoklasik yaklaşımı savunanlar, özetle, iktisadi büyümenin sınırlara ulaşacağı konusunda kötümser olmamak gerektiğini vurgulamışlardır. Çünkü insanlığın yaratıcılığına ve sorun çözme becerisine güvenmektedirler. Üstelik sınırsız bir kaynak ikamesinin mümkün olacağı inancıyla, dünyanın sonlu bir kaynak donanımına sahip olmasından endişelenmemektedirler. İktisadi büyüme ve teknolojik gelişmelerin; nüfus, kaynak, kirlilik ve diğer çevre sorunlarının sebebi değil aksine çaresi olacağı düşüncesindedirler.

Neoklasik iktisadın alt dalı olarak gelişen çevre iktisadı, insan yaşamı için gerekli olduğu düşüncesiyle doğayı dikkate almış ve parasal analize dayalı açıklamalar geliştirmiştir. Çevre iktisadı ile hemen hemen aynı dönemde ortaya çıkan "ekolojik iktisat" yaklaşımı ise, insanlardan bağımsız olarak sağlıklı bir biçimde varlığını sürdürmesi gerektiğine inandığı doğayı, yine doğa bilimlerinin aracılığıyla açıklamaya çalışmıştır.[12] Kavramsal olarak da "çevre", insan-merkezli bir bakış açısı ortaya koymakta iken, "ekoloji", doğa-merkezli bir vizyonu temsil etmektedir.[13]

Ekolojik iktisat yaklaşımı, ekonomik sistemi, kendisinden daha büyük olan biyofiziksel sistemin bir alt sistemi olarak görmektedir. Küresel sistemin devamlılığı için, fiziki ve biyolojik sınırlara uyan bir ekonomik faaliyetin gerekliliğini

---

[10] **Loc.cit**
[11] Bartelmus, **op.cit.**, s. 39.
[12] **Ibid.**, s. 23.
[13] Necmettin Özerkmen, İnsan Merkezli Çevre Anlayışından Doğa Merkezli Çevre Anlayışına, **Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi**, 42, 1-2, 2002, 167-185, s. 168-169.

vurgulamaktadır. Bu bakımdan, çevre iktisadının daha çok *mikro*iktisadi yaklaşımı kullanmasına karşılık ekolojik iktisat yaklaşımı, küresel sorunları temel alan *makro*iktisadi yaklaşımı benimsemiştir.

Ekolojik iktisatta temel ilkelerden biri şudur: *insanlığın ekonomik faaliyeti, çevrenin "taşıma kapasitesi"yle (carrying capacity) sınırlı olmalıdır.* Taşıma kapasitesi ise, nüfus düzeyi ve tüketimin, var olan doğal kaynak tabanı tükenmeden devamlılığı olarak tanımlanabilir. Ekolojik iktisadın, bu bakımdan "sürdürülebilirlik bilimi"nin de öncüsü konumunda olduğu ileri sürülmektedir. Ekolojik sistemlerin sınırlı taşıma kapasitesi yanında; enerjinin elde edilebilirliği, enerji kullanımının çevresel etkileri, madde ve enerjinin dönüşümünün etkileri ekolojik iktisatta ele alınan temel konulardır.[14]

Ekolojik iktisatçılar; gıda arzı sorunlarını, enerji arzı, kıt doğal kaynaklar ve kümülatif çevresel tahribat konularını da iktisadi büyümenin sınırlayıcıları olarak kabul etmektedirler. Bu görüşe göre, standart iktisat teorisi bu sorunlara gereken önemi vermemektedir. Bu tür çevresel sınırlara uyulması için iktisadi faaliyetin doğasında temel yapısal değişiklikler gerekmektedir.

İktisat teorisinde önemli yer tutan ekonomik akım şemasında, Şekil 1'den görülebileceği gibi; malların, hizmetlerin ve üretim faktörlerinin tüketiciler (hanehalkları) ve üreticiler (firmalar) arasında değiş tokuşu sergilenmektedir.[15] 19. Yüzyılın ikinci yarısından itibaren iktisat biliminde önemli yeri olan bu şemada, sanayileşmenin hız kazandığı dönemi yansıtacak biçimde bir değişim göze çarpmaktadır. Üretim faktörleri olarak sadece üretilmiş sermaye ve emek yer alırken,

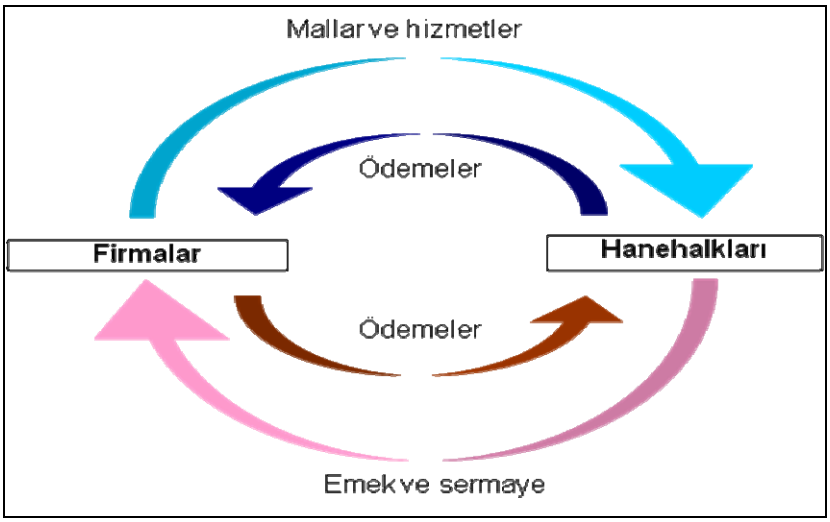
---

[14] Bartelmus, **loc. cit.**

[15] Jonathan M. Harris ve Anne-Marie Codur, **Macroeconomics and the Environment**, 2004, Tufts University Global Development And Environment Institute, http://ase.tufts.edu/gdae , (18.11.2008).

toprak faktörü ve dolayısıyla doğal kaynakların üretimdeki rolü göz ardı edilmiştir. Oysa ilk kez Fizyokratlar'ın önde gelen isimlerinden Quesnay'in 18. Yüzyılda geliştirdiği devri akım şemasında üretim sürecinde toprağın önemi vurgulanmıştır. Ayrıca Adam Smith ve David Ricardo gibi klasik iktisatçılar da "toprak" faktörüne önem vermiş ve iktisadi büyüme üzerinde doğal sınırlamaların bulunduğu görüşünü farklı yöntemlerle sürdürmüşlerdir. Burada "toprak" kategorisi, üretim sürecinde kullanılan tüm doğal kaynakları kapsamaktadır.

Şekil 1: Standart Ekonomik Akım Şeması

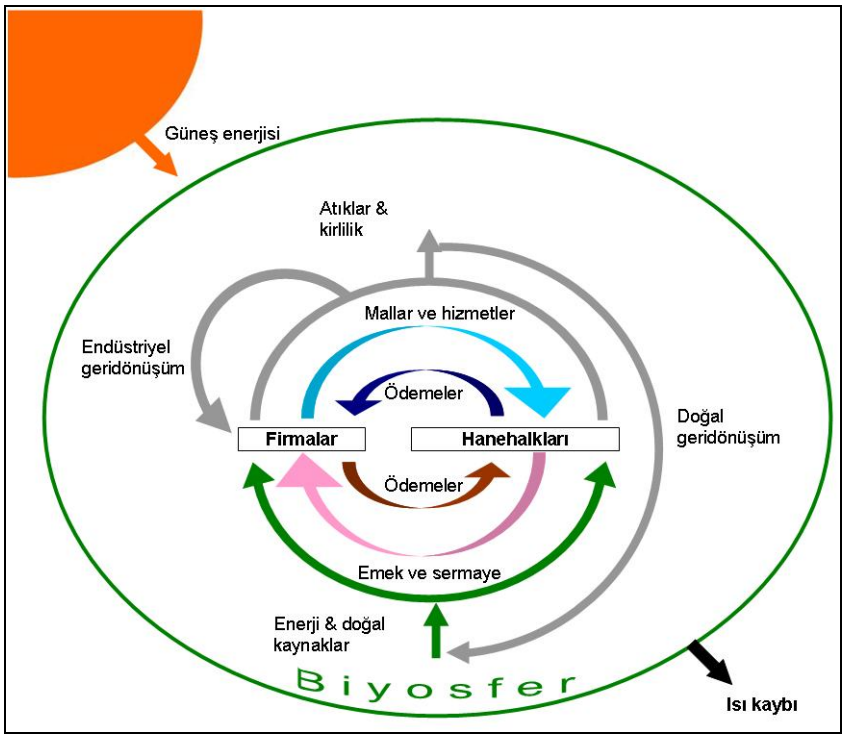


Kaynak: Jonathan M. Harris ve Anne-Marie Codur, Macroeconomics and the Environment, 2004, Tufts University Global Development And Environment Institute, http://ase.tufts.edu/gdae, (18.11.2008), s.1'deki şema kullanılarak hazırlanmıştır.

Çevrenin ekonomik faaliyetle ilişkili iki temel özelliği vardır. Bunlardan ilki doğal kaynak sağlama, diğeri ise üretim ve tüketim süreçleri sonucunda açığa çıkan kirlilik ve atıkları depolama ve yeniden dönüşümlerini sağlama işlevidir. Bu işlevlerin aksaması durumunda ekonomik faaliyetin gerçekleşmeyeceği ve canlı hayatının tehlikeye gireceği açıktır. Bu nedenle, *doğru bir akım şeması, insanlar tarafından üretilmesi mümkün olmayan bu kaynakların ekonomik sisteme girişini ve çıktığında çevrede yarattığı etkiyi de yansıtmalıdır.* Ekolojik iktisat görüşü adıyla

ortaya çıkan yaklaşım, standart iktisat teorisinin bu konudaki eksikliğinden hareketle ekonomi ve çevre ilişkisini farklı bir eksene taşımaktadır. Bu bakımdan ilk değişikliği ekonomik sistemi ekolojik çerçevenin içine yerleştirerek yapmaktadır. Buna göre ekonomik sistem kendisinden daha büyük olan ekosistemin bir alt sistemidir. Bu bağlamda ekolojik sistem, neoklasik iktisatta sanılanın tersine, ekonominin yasaları yerine biyolojik ve fiziki kanunların belirlediği kendi akım şemasına sahiptir. Şekil 2'de yer alan bu daha gelişmiş döngüde, tek net girdi "güneş enerjisi" ve tek net çıktı "atık ısı"dır. Diğer her şey küresel ekosistemde tekrar dönüştürülmekte ya da birikmektedir.[16]

Şekil 2: Enerjiyi ve Geri-dönüşümü İçeren Yeni Ekonomik Akım Şeması



Kaynak: Jonathan M. Harris ve Anne-Marie Codur, Macroeconomics and the Environment, 2004, Tufts University Global Development And Environment Institute, http://ase.tufts.edu/gdae, (18.11.2008), s.4'deki şema kullanılarak hazırlanmıştır.

[16] Jonathan M. Harris, **Environmental and Natural Resource Economics: A Contemporary Approach,** Houghton Mifflin, 2006, s. 7.

Biyosferi dikkate alan yeni akım şeması ile ekolojik iktisat görüşü; doğanın, ekonomik faaliyetler için gerekli temel hammaddeleri sağlaması ve bu faaliyetler sonucu oluşan atıkları biriktirmesi şeklindeki döngüyü vurgulamaktadır. Buradan ulaşılan sonuç, ekonomik faaliyetin boyutu genişledikçe, daha çok enerji ve madde ihtiyacının ortaya çıkması ve bunun da daha çok atığa yol açmasıdır. Bu bakımdan iktisadi faaliyetin sınırlarının olabileceği fikri gündeme gelmektedir. Bu fikrin "ekolojik iktisat" başlığı altında ortaya çıkışında bazı iktisatçıların disiplinler arası bir bakış açısını ekonomik analize dahil etmeleri etkili olmuştur. Kenneth Boulding'in (1910-1993) sistem analizi yaklaşımını, Georgescu-Roegen'ın (1906-1994) ise ekolojik ilkeler arasındaki termodinamik yasalarını iktisadi analize uyarlamaları bu bakımdan en önemli adımlardır.[17]

İktisadi büyüme ve çevre ilişkisi tartışmaları, 1980'lerden itibaren "sürdürülebilir kalkınma" kavramı çerçevesinde devam etmektedir.[18] Bu tartışmanın bir tarafında iktisadi büyüme yanlıları bulunurken diğer tarafta büyüme konusunda kötümser olanlar yer almaktadır. İyimser olan ve büyüme ile çevre ilişkisinde bir tamamlayıcılık olduğunu savunanlar, doğal sermaye ve insan üretimi sermaye arasında tam ikame edilebilirliği varsaydıkları için "zayıf sürdürülebilirlik"i öne sürerek kalkınmanın sürdürülebilirliği için gelecek kuşaklara bırakılacak olan toplam sermaye stokunun öneminden söz etmektedirler. Tartışmada kötümser cepheyi oluşturan "güçlü sürdürülebilirlik" yanlısı ekolojik iktisatçılar ise; bırakılacak olan sermaye stokunun bileşenleri olan, insan üretimi sermaye ile doğal sermayenin oranlarının da önemli olduğunu, çünkü bu iki tür kaynağın birbirinin alternatifi değil

[17] Bu katkılar 1.2.1.2. no'lu alt başlıkta açıklanacaktır.

[18] Matthew A. Cole, "Limits to Growth, Sustainable Development and Environmental Kuznets Curves: An Examination of the Environmental Impact of Economic Development", **Sustainable Development***,* 7, 87-97, 1999, s. 87.

tamamlayıcısı olduğunu savunmaktadırlar.[19] Bu nedenle iki görüşün politika önerileri de farklı olmaktadır. Zayıf sürdürülebilirlik taraftarları, büyümenin çevreyle ilgili sorunların çözümünde vazgeçilemez olduğunu savunarak büyümeye yönelik politikaları savunurken, güçlü sürdürülebilirlik yanlıları, büyümenin sınırları olduğunu ileri sürerek çevresel fonksiyonlarla uyumlu bir gelişimi hedeflemektedirler.[20] Bu husus, 4. bölümde ayrıntılı biçimde ele alınacaktır.

1.2. İKTİSADİ BÜYÜMENİN EKOLOJİK SINIRLARI TARTIŞMASI

"Sonlu" bir kaynak donanımına sahip bulunan dünyada sınırsız bir iktisadi büyümenin gerçekleştirilebileceğine dair düşünceler ile buna karşı çıkan görüşler arasındaki tartışma, günümüzde de hala devam etmektedir.

Ekonomik faaliyetin çevreyle olan etkileşimi konusundaki tartışmalar, iktisadi büyümenin ekolojik sınırlarla olan ilişkisi ile ilgili farklı yaklaşımların da temelini oluşturmaktadır. Kısaca, ekonomik faaliyetin çevreyi olumsuz etkilediğini savunan yaklaşımlar, ekolojik sınırlara ulaşılacağı endişesiyle kötümser senaryolar yazmakta iken; teknolojinin, sınırların üstesinden gelebileceği görüşünde olanlar iyimser bir tablo çizmektedir.

İktisadi büyümenin ekolojik sınırlarına ilişkin alternatif yaklaşımlar iki ana başlık altında ele alınacaktır. Literatür özetinde (Bölüm 1.1) de ifade edildiği gibi; 18. yüzyılda Fizyokratlar, daha sonra klasik iktisatçılar ve nispeten yakın dönemde ortaya çıkmış bulunan ekolojik iktisatçılar, iktisadi büyümenin önünde ekolojik engeller bulunduğunu savunan kötümser yaklaşımları ortaya koyarken, iktisat

[19] Cole, **Ibid.** , s. 90-91.
[20] Haris ve Codur, **op. cit.** , s. 25.

biliminde ağırlıklı rolü bulunan neoklasik iktisatçılar, bu sınırların engel oluşturmayacağı yönünde çeşitli iyimser argümanlar geliştirmişlerdir.

1.2.1. Kötümser Yaklaşımlar

Kötümser yaklaşım kategorisinde ele alacağımız görüşlerin farklı gerekçeleri bulunmaktadır. Ancak tümünün ortak noktası, iktisadi büyümenin sınırsızca devam edemeyeceği düşüncesi olarak kabul edilebilir.

1.2.1.1. Malthusgil Yaklaşım

Thomas R. Malthus'un (1766-1834) ekilebilir arazinin sınırlı olması ve üstel bir biçimde artan nüfusa yetecek miktarda gıdanın elde edilebilirliği konusundaki endişelerini dile getirdiği çalışma olan "Toplumun Gelecekteki İyileşmesini Etkilemesi Açısından Nüfus İlkesi Üzerine bir Deneme", Malthusgil yaklaşımın temel dayanağını oluşturmaktadır. Bu yaklaşımda, iktisadi büyümenin ekolojik sınırlarının var olduğu kabul edilerek uzun vadede iktisadi büyümenin sürdürülemeyeceği sonucuna ulaşılmaktadır. Bu nedenle Malthusgil yaklaşımı savunanlar "felaket tellalları" (doomsayers) olarak da adlandırılmaktadırlar.[21]

Malthus, İngiltere nüfusundaki artışın bazı bölgelerde yoksulluğu artırdığını fark ederek kötümser bir teori ortaya atmıştır.[22] Nüfus ve kaynaklara yer verdiği büyüme teorisinde, tarıma elverişli arazi miktarının sabit olduğunu varsayarak azalan verimler kanunu nedeniyle gıda üretiminin giderek azalan oranlarda artabileceğini iddia etmiştir. Ayrıca, yeni tarım alanlarının açılabileceğini; ancak bunun hem hızlı

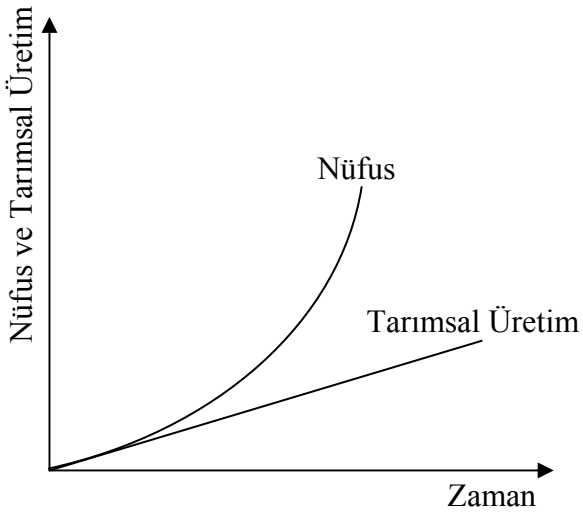
---

[21] Hussen, **op. cit.** , s. 217.

[22] Erhun Kula, **History of Environmental Economic Thought**, London and New York, Routledge, 1998, s. 23.

bir biçimde gerçekleşemeyeceğini hem de bu alanların varolan arazilerden daha verimsiz olabileceğini savunmuştur.[23]

Şekil 3: Malthusgil Modelde Tarımsal Üretim Karşısında Nüfus Artışı



Kaynak: Gareth Edwards-Jones, Ben Davies ve Salman Hussain, **Ecological Economics: An Introduction**, Oxford, Blackwell Publishing, 2000, s. 14'teki şekil kullanılarak hazırlanmıştır.

Malthus'a göre; kontrol edilmediği takdirde nüfus üstel olarak, gıda üretimi ise aritmetik olarak büyüme eğilimindedir. Gıda ve nüfus artış oranları arasında **Şekil 3**'te görülen bu dengesizlik eğilimi; ya insanların evliliklerini ertelemek gibi önlemlere başvurmaları yoluyla giderilecek ya da uzun vadede savaşların, kıtlığın ortaya çıkması sonucunda bu iki oran arasında bir uyum sağlanacaktır. Bu bakımdan, nüfus artışının kontrol edilmemesi durumunda yaşam standartları asgari düzeye gerileyecektir.[24]

Malthus, çevresel kısıtlar nedeniyle hiçbir canlı türünün üstel büyümesinin sınırsız bir biçimde devam edemeyeceğini, nihayet çevresel kapasitenin bu

[23] **Ibid.** , s. 24.
[24] Hussen, **op. cit**., s. 202.

büyümeye bir noktada engel olacağını öne sürmüştür. Bu bakımdan Malthus, kendi döneminde kıt kaynaklar olan tarım alanları ve gıda üretme kapasitesini, hızla artan nüfusla birlikte değerlendirerek dünyanın doğal kaynak sınırlarına ilk dikkat çekenler arasında yer almıştır.[25]

David Ricardo (1772-1823), Malthusgil yaklaşımın, doğal kaynak kıtlığı nedeniyle uzun vadeli iktisadi büyümeye ilişkin kötümser senaryolarına katılmakla birlikte Malthus'un kaynak kıtlığı konusunda nüfusun üzerinde çok durmasını eleştirmiştir. Ricardo, Malthus'un mutlak kıtlık varsayımına karşın, *göreli kıtlık* kavramını ortaya atmıştır. Buna göre, iktisadi büyümenin ekolojik sınırları, kaynakların mutlak olarak kıt olması nedeniyle üstel nüfus artışı sonucunda ortaya çıkmayacaktır. Sınırlar, tarıma elverişli arazinin kalitesinde azalan verimler yasasının geçerli olması nedeniyle oluşacak verimlilik düşüşünün etkisiyle ortaya çıkacaktır.[26]

Malthusgil yaklaşımı savunanların kaynak kıtlığı ve iktisadi büyüme konusundaki görüşleri özet olarak şu argümanlara dayanmaktadır:[27]

- **Mutlak Kıtlık:** Kaynaklar mutlak olarak kıttır. İnsanlık sınırlı bir kaynak donanımına sahip bulunmaktadır.
- **Üstel Nüfus Artışı:** Kontrol altına alınmadığı takdirde, insan nüfusu, üstel olarak büyüme eğilimi sergilemektedir.
- **Teknolojik Kötümserlik:** Kaynak kıtlığı sorununun teknolojik gelişim sayesinde nihai olarak çözümlenebileceği beklenmemelidir.

Bu argümanlardan hareketle, Malthusgil yaklaşım; nüfus artış oranları ve/veya kıt kaynakların kullanım oranlarının etkili bir biçimde kontrol edilmemesi

[25] Kula, **op. cit.** , s. 26.
[26] Hussen, **op. cit.** , s. 205.
[27] **Ibid.** , s. 201.

durumunda, ekonomik faaliyetin sınırsız olarak arttırılmasının mümkün olamayacağı sonucuna ulaşmaktadır. Meadows ve arkadaşları, bunun arkasında temel kaynakların tükenmesi veya doğal çevrenin aşırı tahrip edilmesi gibi küresel ekolojik kısıtların yatacağını iddia etmektedir.[28]

Malthusgil yaklaşıma önemli katkılardan biri 1972 yılında Roma Klübü'nün teklifi üzerine, MIT'den bir grup bilimcinin *Büyümenin Sınırları* (Limits to Growth) adıyla yayımlanan çalışmaları olmuştur. Forrester'ın sistem dinamiği tekniğinin kullanıldığı çalışmada, farklı varsayımlar altında, sürekli üstel büyümenin gelecekteki etkilerini tahmin etmeye yönelik bir dünya modeli oluşturulmuştur. Modelde; nüfus, tarımsal üretim, sanayileşme, çevre kirlenmesi ve yenilenemeyen doğal kaynakların tüketiminden oluşan beş temel etmenin geri bildirimler yoluyla karşılıklı etkileşimleri ele alınarak (Şekil 4), bu unsurlardaki sürekli üstel büyümenin kontrol edilmediği takdirde felakete yol açacağına ilişkin çeşitli sonuçlara ulaşılmıştır.[29] Bu bakımdan Forrester'ın çalışması ile Meadows ve arkadaşlarının *Büyümenin Sınırları* adlı çalışmaları, Malthusgil teoriyle örtüşmektedir.[30]

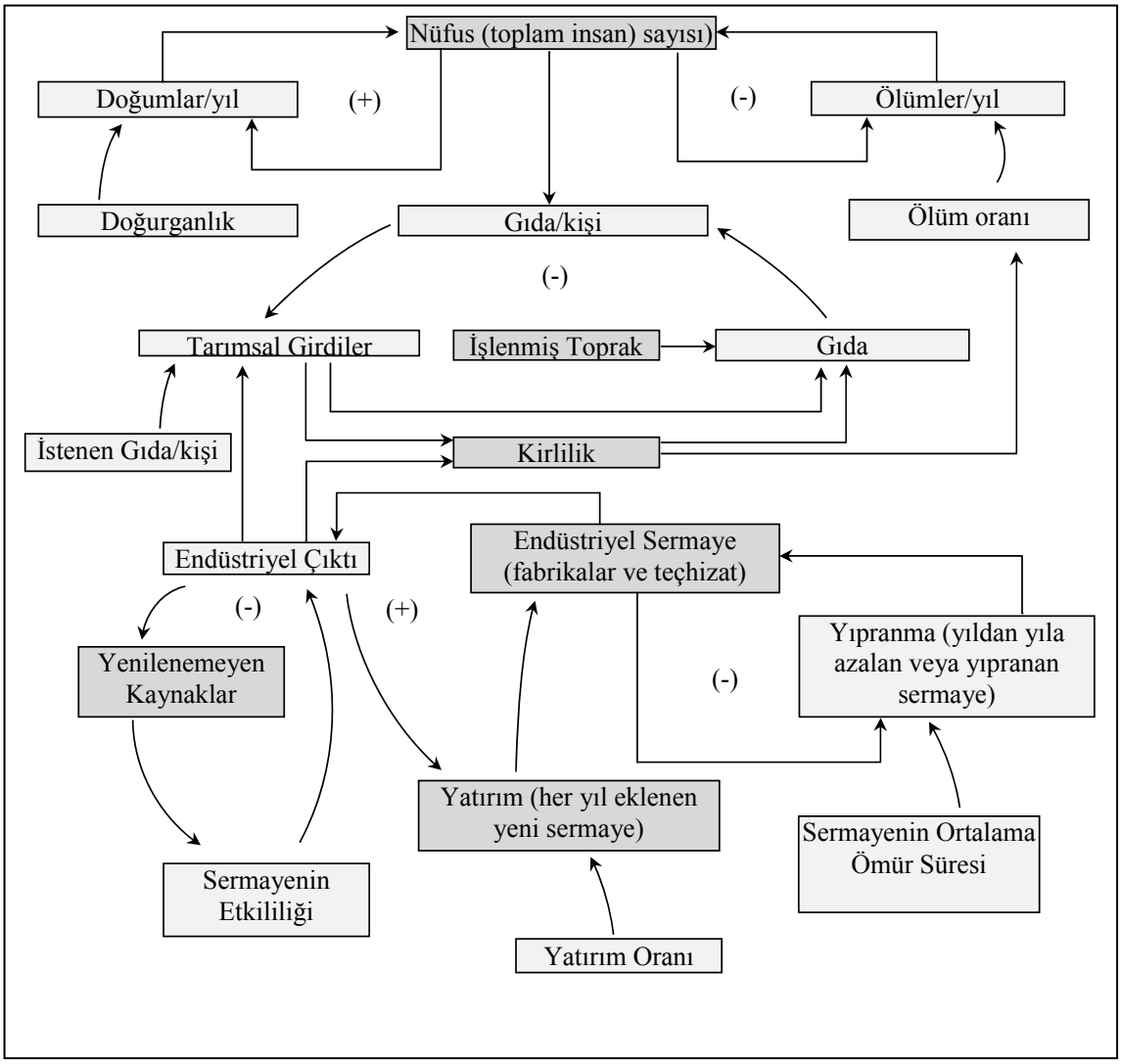
---

[28] Donella H. Meadows, Dennis L. Meadows, Jorgen Randers, William W. Behrens III, 1972, **Ekonomik Büyümenin Sınırları**, Çev. Kemal Tosun, İstanbul, İstanbul Üniversitesi Yayını, 1990, s. 195.

[29] **Ibid.** , s. XXVIII.

[30] Kula, **op. cit**. , s. 138.

Şekil 4: Nüfus, sermaye, kaynaklar, tarım ve kirliliğin geri bildirim halkaları



Kaynak: Jonathan M. Harris, **Environmental and Natural Resource Economics: A Contemporary Approach,** Houghton Mifflin, 2006, s. 20.

Malthusgil yaklaşımı doğrulayan bir gelişme, dünya nüfusunun 18. yüzyılın sonlarındaki durumuna kıyasla iki yüz yıldan daha kısa bir sürede yaklaşık yedi kat artmış olmasıdır.[31] Bu dönemde teknolojik gelişmeler gerçekleşmiş olsa da, Malthus'un öne sürdüğü gıda yetersizliği konusundaki endişe hala geçerliliğini korumaktadır. Bu bakımdan, Lester Brown gibi modern Malthusgil yazarlar, gerekli önlemlerin alınmaması durumunda kaynak kıtlığının yanısıra çevresel kirlilik

[31] Kula, **op. cit.** , s. 26.

sorunlarını da dikkate alarak dünyanın Malthusgil çöküş dönemine gireceğini iddia etmektedirler.[32] Ancak, iktisat literatüründe yaygın kabul gören yaklaşıma göre; Malthus, teknolojinin çok uzun vadede gıda-nüfus artışı tutarsızlığını giderecek ölçüde gelişmesini öngörememiş olmakla eleştirilmektedir.

1.2.1.2. Ekolojik İktisat Yaklaşımı

Ekolojik iktisadın kökenleri François Quesney ve 18. yüzyıl fizyokratlarına dayanmaktadır.[33] Fizyokratlardan François Quesney'nin "Ekonomik Tablo"su; yukarıda da belirtildiği üzere, para ve ürün akışları yoluyla toprak sahipleri ve üretken çiftçileri, üretken olmayan sanayici ve tüccar sınıflarıyla ilişkilendirmiştir.[34] Bu çalışmanın en önemli özelliği; tarımın üretimin tek kaynağı olarak ele alınıp diğer tüm ekonomik faaliyetlerin bu üretimden türetildiğinin vurgulanmış olmasıdır. Fizyokratlar, tüm iktisadi fazlanın topraktan yani doğal kaynaklardan türediğini, doğal kaynakların maddi servetin temel kaynağı olduğunu savunmuşlardır.[35]

Adam Smith'in fizyokratlara eleştirisi ve o dönemde sanayileşmede görülen başarı sonucunda fizyokratların çevreyle ilgili endişeleri geri plana itilmiştir. Sanayileşmiş ülkelerdeki hızlı büyüme klasik ve neoklasik iktisat teorisinin ekolojik sınırlarla ilgilenmesini büyük ölçüde engellemiştir. Ancak; Malthus sınırlı tarım alanları üzerinde nüfusun yaratacağı baskıyı dile getirmiş, Ricardo doğal kaynakların azalan verimlere tabi olduğunu savunmuş[36], Jevons ise kömür gibi doğal enerji kaynaklarının azalmasıyla maliyetlerdeki artışın Ricardo'vari bir ekonomik kıtlığa

---

[32] Lester Brown, **Plan B 3.0: Uygarlığı Kurtarmak İçin Harekete Geçmek**, Çev. Ayşe Başçı, İstanbul, Tema Vakfı Yayınları, 2008, s. XVIII-XIX.

[33] Brian Czech, Ecological Economics, Center for the Advancement of Steady State Economy, 2009, http://steadystate.org/wp-content/uploads/Czech_Ecological_Economics.pdf , (6.5.2010), s. 3.

[34] Bartelmus, **op. cit.** , s. 20.

[35] Czech, **loc. cit.**

[36] Bartelmus, **op. cit.** , s. 21.

yol açacağını öne sürmüştür.[37] Bunların yanısıra John Stuart Mill'in "sermaye ve servetin durgun durumu" değerlendirmesi de ekolojik iktisadın "durgun-durum ekonomisi" fikrinin temelini oluşturmuştur.[38]

Jevons (1835-1882), sanayileşmenin yoğun olduğu bir dönemde, kaynakların tüketilmesiyle ilgili teorisini ortaya koymuştur. Döneminin en önemli kaynağı olan kömürü ele alarak hızlı sanayileşmenin zengin ve kolayca ulaşılabilen rezervleri tükettiğini, giderek daha zor erişilebilen kaynakların çıkarılması gerektiğini ifade etmiştir. Bu durumun, nihayet kömür rezervlerinin tükenmesi veya maliyetlerin aşırı yükselmesi sonucu sanayii işleyemez hale getireceğini öngörmüştür.[39]

Mill (1806-1873), nüfus artışı ve iktisadi büyüme konusunda Malthus ve Ricardo'ya benzer düşünceler öne sürmüştür. Hem nüfus artışı hem de iktisadi büyümenin mutlaka bir denge düzeyinde kalması gerektiğini savunarak, sınırsız bir büyümenin ne sürdürülebilir ne de istenen bir durum olduğunu vurgulamıştır.[40] Ancak Mill, Malthus ve Ricardo'nun aksine iyimser bir bakış açısı ortaya koymuştur. Malthus ve Ricardo nüfus artışı ve tarımsal kapasitenin çöküşüne işaret ederken Mill, insanlığın; nüfus artışını kontrol ederek belli bir yaşam standardını sağladıktan sonra sosyal adalet konularına yönelebileceği inancında olduğunu ifade etmiştir.[41] Bu bakımdan, iktisadi büyümenin sadece gelişmekte olan ülkeler için gerekli olduğu, gelişmiş ülkelerin ise gelir dağılımı sorunlarına eğilmeleri gerektiği sonucuna varmıştır.[42]

---

37 Yahya S. Tezel, **İktisadi Büyüme**, Ankara, İmaj Yayınevi, 2003, s. 30.
38 Bartelmus, **op. cit.** , s. 22.
39 Kula, **op. cit.** , s. 45.
40 **Ibid.** , s. 44.
41 Czech, **loc. cit**.
42 Kula, **loc. cit.**

Marksist düşüncenin ekolojik iktisadın gelişimindeki rolü pek de açık değildir. Marx (1818-1883), zenginliğin kaynağı olarak emeği kabul etmiş ve emek yoğun bir sektör olan maden çıkarmanın önemini vurgulamıştır. Ayrıca kapitalizmin toprağı üretim için aşırı bir oranda sömürdüğünü iddia etmiştir. Ekolojik iktisatçılar da, kapitalist ekonomilerin büyüme üzerinde yoğun bir biçimde durmalarını çevre ve toplum için temel bir tehdit olarak algılayarak kapitalist ekonominin karşısında duran Marksistlere yakın olmuşlardır. Ancak, Marx'ın büyümenin sınırları konusunda teknolojiye olan inancı, kapitalizme eleştirisinin daha çok servetin dağılımı alanında olması ve sosyalizm deneyimini yaşayan ülkelerde de pek çok çevre sorununun ortaya çıkmış olması, Marksist düşüncenin de ekolojik iktisatta önemli bir yerinin olmamasına yol açmıştır. Sonuç olarak, hem kapitalizm hem de marksizmin iktisadi büyümeye odaklanmış olmaları, pek çok çevre sorununun yaşanmasına neden olmuştur.[43]

Neoklasik iktisatçılar, iktisadi büyümeyi tüm sosyal, çevresel sorunların ve kirliliğin çözümü olarak nitelendirerek, iktisadi büyüme ve çevrenin korunması arasındaki çelişkinin teknolojik ilerlemeyle çözülebileceğini savunmuşlardır. Neoklasik iktisatçıların, "iyi işleyen bir piyasada fiyatların kaynak yetersizliği sorunlarını önleyeceği" düşüncesi, Barnett ve Morse'un *Scarcity and Growth* adlı eserinde de açıkça yansıtılmış ve neoklasik iktisatçıların çevre sorunlarına bakış açılarının yetersizliğini bir kez daha ortaya koymuştur. Bu yetersizlik, ekolojik iktisadın bir ihtiyaç olarak ortaya çıkmasını kaçınılmaz hale getirmiştir.[44]

Neoklasik çevre iktisadıyla hemen hemen aynı dönemde ortaya çıkarak bu yaklaşımın parasal analizlerini eleştiren ekolojik iktisat yaklaşımı, doğa bilimlerini

---

[43] Czech, **loc. cit.**
[44] **Ibid.** , s. 2.

rehber edinmiştir. Çevresel sorunlardaki artışa paralel olarak; Rachel Carson'un *Silent Spring*, Barry Commoner'in *The Closing Circle* ve Donella Meadows ve diğerlerinin *The Limits to Growth* eserleri ekolojik iktisadın ilk kaynakları olarak değerlendirilmektedir. Lotka ve Odum gibi ekolojistler, ekolojik sistemlerin "sınırlı taşıma kapasitesi" ve "esnekliği" tarafından belirlenen fiziki sınırlar üzerinde durmuşlardır.[45] Nicholas Georgescu- Roegen *The Entropy Law and the Economic Process* adlı çalışmasında termodinamik yasalarını iktisadi büyüme ile ilişkilendirmiştir. Benzer biçimde Kenneth Boulding'in de ilgili literatüre önemli katkıları olmuştur.[46]

Çevre konusunda geniş kitlelerin duyarlılığı 1960'lardan itibaren oluşmaya başlamıştır. 1962 yılında Rachel Carson *Silent Spring* adlı eserinde, kimyasalların tarım ve böcek ilacı olarak rastgele kullanılmasının etkilerini değerlendirerek kamuoyunun biliçlenmesine büyük katkı yapmıştır.[47] Çevre konusuna bu şekilde dikkat çekilmesi sonucu 1960'larda yeni çalışmalar ortaya atılmıştır.

1.2.1.2.1. Kenneth Boulding

1966'da Kenneth Boulding "The Economics of the Coming Spacehip Earth" adlı makalesinde sürekli artan üretim düzeylerinin hem sonlu kaynak stoklarını azaltma hem de çevre kirliliğine yol açma bakımından bir tehdit olduğu düşüncesini açıklamıştır. Bu düşüncesinden yola çıkarak tüm hükümetlerin en önemli hedefi olan iktisadi büyümenin aslında ne boyutta istenmesi gerektiğini sorgulamıştır. Boulding'in "ekonosfer" adı verilen görüşüne göre, ekonomik faaliyetin çevreyle

---

45 Bartelmus, **op. cit.** , s. 23.
46 Czech, **loc. cit.**
47 Cole, **op. cit.** , s. 88.

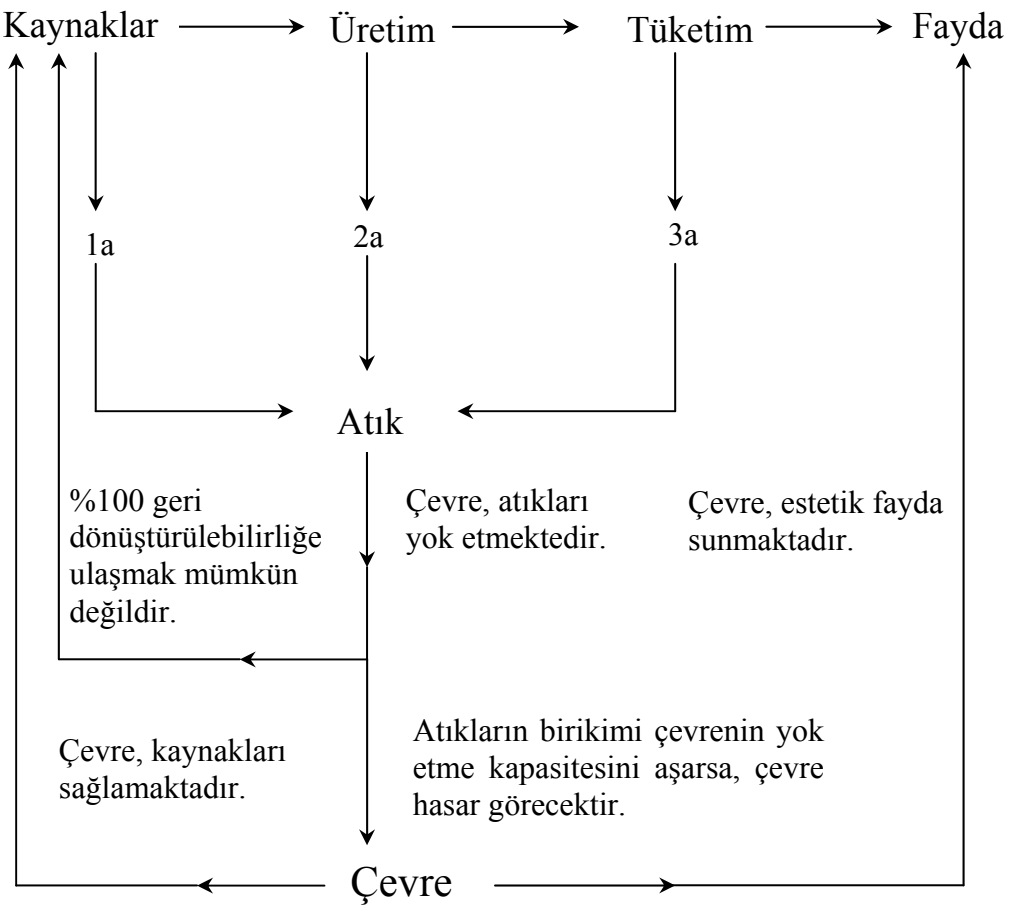
olan etkileşimi dikkate alındığında, özellikle 20. yüzyılda sanayileşmiş ülkelerde yaşanan büyümenin sürdürülemez olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.[48]

Boulding, içinde bulunduğu dönemin ekonomisini, çevreyi sömüren bir davranışın hakim olduğu "kovboy ekonomisi" olarak adlandırmış ve sadece üretim hacminin olabildiğince genişletilmesi hedefine dayandığını ifade etmiştir. Ona göre, "kovboy ekonomisi"nin geçerli olduğu dönemde, kaynakların bulunabilirliği konusunda bir sıkıntı olmadığı için üretim ve tüketim teşvik edilmektedir. Çevre düşüncesizce sömürülerek doğaya verilen hasar dikkate alınmamaktadır. Kaynakların ekonomik sisteme girişi ve buradan çevreye bırakılan atıklar analizlerde yer almamakta, sadece ekonomik sistemin içindeki döngüler incelenmektedir.[49] Oysa ona göre bu davranış gelecekte gelinecek aşama olarak düşündüğü "uzay gemisi ekonomisi" (spaceship economy) ile ters düşmektedir. Bir uzay adamının uzaya götürdüğü sınırlı kaynak stokuna ve atıkları için de sınırlı bir alana sahip olması durumu, aslında dünyada yaşayanlar için de geçerlidir. Bu bakımdan uzay gemisi ekonomisi, uzay çağına girilmesi sonucu dünyanın artık kapalı, sonlu bir sistem olduğunun anlaşıldığı, bu nedenle iktisadi faaliyetin minimizasyonun hedeflendiği bir ekonomi olacaktır[50] (Şekil 5). Ayrıca Boulding "kovboy ekonomisi"nden "uzay gemisi ekonomisine" geçişin uzun sürmeyeceğini ve sorunların aşırı kaynak tüketiminden daha önce, kirlilik konusunda ortaya çıkacağı beklentisinde olduğunu ifade etmiştir.[51]

---

48 Kula, **op. cit.** , s. 129.
49 Gareth Edwards-Jones, Ben Davies ve Salman Hussain, **Ecological Economics: An Introduction**, Oxford, Blackwell Publishing, 2000, s. 20.
50 Hussen, **op. cit.** , s. 250.
51 Cole, **loc. cit.**

Şekil 5: "Uzay Gemisi" Ekonomisi



Kaynak: Tony Cleaver, **Understanding the World Economy**, London & New York: Routledge, 2008, s. 240, Aktaran: Aykut Kibritçioğlu, Güz 2008 Yarıyılı Yayımlanmamış "İktisadi Büyüme" Ders Notları, **AÜSBF İktisat Bölümü**, Ankara.

Boulding'e göre, ekonomik faaliyetlerin akım şemasının gösteriminde; doğal kaynak kıtlığı, kirlilik ve atıkların yok edilmesi süreçlerine yer verilmemektedir. Oysa uzay gemisi ekonomisinde hanehalkları (tüketiciler) ve firmalar (üreticiler) gibi temel iki karar biriminin yanında; tükenebilir kaynaklar ve atıkların yok edilmesi süreçleri de yer almaktadır. Bu akım şemasında, hanehalkı üretim faktörlerini sağlayarak firmalara, onların mal ve hizmet üretimleri karşılığında vermektedir. Her iki karar birimi de üretim veya tüketim süreçlerinde doğadan kaynak kullanmakta ve

bir yandan da doğaya atık bırakmaktadırlar. Bu atıklar ise yok etme sektörüne gitmektedir. Bu akım döngüsüne göre, uzun vadede bu ilişkinin sağlıklı bir şekilde devam edebilmesi için doğal kaynak tabanının korunması ve atıkların özenle yönetilmesi gerekmektedir. Çünkü ekonosferde, üretim ve tüketimi sağlayan temel unsur doğal kaynak faktörüdür.[52]

Boulding, maddi anlamda büyüklüğün her zaman iyi bir şey olmayacağını savunmaktadır. Bu nedenle, ne tüketim ne de kirlilikleri yok etmek bakımından sonsuz bir kapasitesi bulunmayan dünyada madde ve enerji kullanımının olabildiğince düşük tutulması gerektiğini vurgulamaktadır. Bu önlemlerin hızlı bir biçimde alınmaması durumunda, geçmişte farklı coğrafyalarda yaşanmış olan çöküş[53] sonuçlarının yinelenmesi konusunda uyarıda bulunmaktadır.[54] Özetle, Boulding'e göre insanlığın geleceği, madde ve enerji akışını ekolojik sınırları dikkate alarak düzenleyen sürdürülebilir bir ekonomik sistem yaratma becerisine bağlıdır.[55]

1.2.1.2.2. Roma Klübü

Boulding'in çalışmasından yola çıkarak 1968'te; iktisatçılardan, matematikçilerden, doğa bilimcilerden ve diğer pek çok disiplinden katılan otuz kişilik bir ekibin toplanmasıyla *Roma Klübü* adı verilen topluluk kurulmuştur.[56] Roma Klübü'nün bütün toplumlarda görülen sorunlarla ilgili "İnsanlığı Tehdit Eden Sorunlar Projesi"nin ilk kısmını, Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'ne (MIT) bağlı olarak çalışan Forrester'ın geliştirdiği sistem dinamiği modelini bir küresel modele

---

52 Kula, **op. cit.** , s. 131.
53 Bu "çöküş" sonucuna dikkat çekilen yeni çalışmaların bir örneği Bölüm 4.2.2'de açıklanacaktır.
54 Kula, **ibid.** , s. 132.
55 Hussen, **loc. cit.**
56 Kula, **op. cit.** , s. 136.

uygulaması oluşturmuştur.[57] Amerikalı bir bilgisayar mühendisi olan Forrester, 1971'de yayımlanan *World Dynamics* adlı çalışmasında, çok sayıda akım ve stok değişken arasındaki fonksiyonel korelasyonu gösteren bir model ortaya koymuştur. Bilgisayar simülasyonu yoluyla geleceğe yönelik tahminlerde bulunan Forrester'ın kullandığı akım değişkenler arasında; kişi başına düşen gıda üretimi, gıda-dışı üretim, gayrisafi yatırım gibi değişkenler bulunurken, stok değişkenler arasında ise toprak, tükenebilen kaynaklar, nüfus, sermaye stoku gibi değişkenler yer almıştır.[58] Forrester, çalışmasını yaptığı dönemde yaşanan kirlilik ve yoksulluk sorunlarının yakın gelecekte yaşanacak sorunlara kıyasla çok önemsiz kaldığını iddia ederek, iktisadi büyüme ve nüfus artışının devam etmesi durumunda yaşam kalitesinin sürekli olarak azalacağı sonucuna ulaşmıştır.[59]

1972 yılında Roma Klübü'nün teklifi üzerine, MIT'den bir grup bilimcinin *Büyümenin Sınırları* (Limits to Growth) adıyla yayımladıkları çalışma, Roma Klübü'nün projesinin ikinci ayağını oluşturmuştur. Meadows ve arkadaşları, Forrester'ın sistem dinamiği modelini kullanarak daha kapsamlı dünya modelleri ortaya koymuşlardır. Nüfus artışı, tarımsal faaliyet, doğal kaynakların bulunabilirliği, endüstriyel faaliyet ve kirliliğin, iktisadi büyümeyi sınırlandıran beş temel faktör olduğunu iddia etmişlerdir. Bilgisayar simülasyonları yoluyla, iktisadi büyümenin artan nüfus dikkate alınmadığında dahi, dünyayı bir felakete sürükleyebileceğini göstermişlerdir.[60]

Meadows ve arkadaşları, iktisadi büyümenin bir bütün olarak dünya üzerinde ne tür etkilerinin olacağını araştırmışlardır. Bu araştırmayı yaparken, dünyanın sonlu

---

[57] Meadows et. al., **op. cit.** , s. XIV.
[58] Kula, **op. cit.** , s. 134.
[59] **Ibid.** , s. 135.
[60] **Ibid.** , s. 136.

bir ekilebilir arazi miktarına, enerji rezervlerine ve kirlilik taşıma kapasitesine sahip olduğunu, bu nedenle artan iktisadi faaliyet için kesin sınırlar bulunduğunu varsaymışlardır. Bu temel varsayımla oluşturdukları modelde çok çeşitli değişkenler kullanmışlardır. Mutlak değişkenler olarak; yenilenemeyen kaynaklar, toprağın bulunabilirliği, nüfus ve sermaye stokunu, diğer bir grupta mutlak değişkenlerin düzeylerindeki değişimi, yardımcı değişkenler olarak ise; sanayi üretimi, gıda üretimi, kirliliğin yok edilme süresi gibi değişkenler kullanmışlardır. Bu üç grup değişken arasındaki etkileşim ve her bir değişkenin kendi kendini etkilemesi, geri besleme halkalarını içeren matematiksel denklemlerle kurulmuştur.[61] Örneğin; nüfus artışı için yeterli gıda arzı bulunmalıdır. Gıda arzı artışı ise sermaye stokundaki artışa bağlıdır. Sermaye stokunun artması, daha çok kaynak gerektirir. Bu kaynakların kullanımının artması ise çevre kirliliğini artırır ve nihai olarak gıda üretimini ve nüfus artışını engeller.[62] Bu tür iç içe geçmiş ilişkilerin eşanlı olarak bilgisayarlar yoluyla hesaplanması sonucunda dünyanın geleceğine yönelik temel eğilimler belirlenmeye çalışılmaktadır.

Büyümenin Sınırları adlı çalışmada kullanılan değişkenlerden yenilenemeyen stoklar tüketildikleri için daima negatif büyüme oranına sahiplerdir. Diğer değişkenler ise modele göre pozitif, sıfır veya negatif büyüme oranlarına sahip olabilmektedirler. Bütün bilgisayar modellerinde geçmiş dönem olarak 1900-1970 yılları arası dönem alınmış ve bundan sonrası gelecek dönem olarak ifade edilmiştir. Geçmiş dönem boyunca; nüfus, kirlilik, sermaye yatırımı ve gıda üretiminin üstel olarak artmış olduğu iddia edilmiş, geleceğe yönelik tahminlerde ise ele alınan değişkenlerin davranışına bağlı olarak farklı senaryolar geliştirilmiştir. Modeldeki

---

[61] **Ibid.** , s. 137.
[62] Meadows et. al. , **op. cit.** , s. 102.

beş temel değişkende büyümenin üstel olarak gerçekleşmesinin felaketi hazırlayan en önemli unsurlardan biri olduğu üzerinde durulmuştur. Örneğin, 1650 yılında nüfusun iki katına erişme süresi 250 yıllık bir süreyi alırken, üstel büyüme nedeniyle 1970'te bu süre 33 yıla gerilemiştir. Bu durumda nüfus hem üstel olarak büyümüş hem de büyüme hızı artmış olmaktadır.[63]

Meadows ve arkadaşları, çeşitli varsayımlarla on dört adet farklı model oluşturmuşlardır. Modellerdeki pek çok belirsizlik ve yapılan toplulaştırmalar nedeniyle senaryolar için gerçek bir zamanlama öngörülmemiş, ancak 22. yüzyıla gelinmeden çok daha önce, iktisadi genişlemenin duracağı tahmin edilmiştir. Ayrıca şüpheye düşülen her durumda, bilinmeyen doğal kaynak stoklarıyla ilgili en iyimser tahminler hesaba katılarak iktisadi büyümenin aslında devam edebileceğinden de uzun bir süre ele alınmıştır.[64]

Standart model denen ilk modelde, iktisadi büyümenin temel kısıtlayıcısı olarak tükenebilen kaynakların bilinen stokları alınmıştır. Bu durumda gıda arzının, nüfusun ihtiyacını karşılayamaması nedeniyle dünya sistemi 21. Yüzyılın başlarında çökmeye başlamaktadır. Sistemin çöküş nedeni ise yenilenemeyen kaynakların tükenmesidir. Endüstriyel sermaye stokunun ulaştığı düzey, büyük miktarda girdi gereksinimine yol açtığı için marjinal rezervler bile ekonomik hale gelmektedir. Bunları yeryüzüne çıkarmak için daha çok sermaye kullanıldıkça geleceğe yönelik sermaye yatırımları azalmaktadır. Sermaye stokundaki yıpranma, sermayeye yapılan eklemelerin altında kaldığı için git gide sanayi tabanı azalmaktadır. Sanayide üretilen tarım ilaçlarına, inorganik gübrelere, bilgisayarlara, hastane laboratuarlarına önemli ölçüde bağımlı olan tarım ve hizmetler sektörleri de tıkanırken nüfus artışı da bir

[63] **Ibid.** , s. 25.
[64] Kula, **op. cit.** , s. 139.

noktadan sonra durmaktadır. O halde "standart" dünya modeli, yenilenemeyen kaynakların tükenmesi sonucu bir çöküş olacağını tahmin etmektedir.[65]

Bir sonraki modelde doğal kaynak rezervleri iki katına çıkarılmıştır. Bu kez sistem, doğanın atık-çekme kapasitesini aşan bir düzeyde kirlilik artışının, gıda üretimine ve insan sağlığına verdiği zarar nedeniyle çökmüştür.[66] Üçüncü modelde ise doğal kaynak tabanının sınırsız olduğu varsayılmış ancak yine artan kirlilik nedeniyle sistemin çöktüğü görülmüştür.[67]

Sonraki modellerden birinde, istikrarlı bir dünya modeline ulaşılmıştır.[68] Doğum ve ölüm oranları 1975'te eşitlenerek nüfus istikrarlı hale getirilmiş, endüstriyel sermaye yatırımı 1990'a kadar süren artışı sonrasında sermayenin amortismanına eşitlenerek endüstriyel sermaye istikrarlı hale getirilmiştir. Yenilenemeyen kaynak kıtlığından kaçınmak için bunların tüketimi 1970'teki düzeylerinin dörtte biri kadar kabul edilmiştir. Toplumun ekonomik tercihlerinin sağlık ve eğitim gibi hizmetler sektörüne kaydığı varsayılarak fabrikalarda üretilen ürünlerin ve kirliliğin düzeyi azaltılmıştır. Kirlilik yaratan sanayi ve tarım ürünleri 1970'teki değerlerinin dörtte birine indirilmiştir. Sermaye, tarıma yönlendirilerek çevre dostu yöntemlerle gıda üretimi sağlanmıştır. Bu varsayımlar altında; nüfusun, kişi başına endüstriyel üretimin ve kirliliğin artmadığı bir denge durumundaki dünya modeline ulaşılmıştır. Doğal kaynaklar bu modelde de tükenmektedir ancak tükenme oranı önemsiz hale geldiği için sanayi ve teknolojinin buna uyum sağlaması için yeterli zaman bulunmaktadır.

---

65 Meadows et. al. , **op. cit.** , s. 143-146.
66 **Ibid.** , s. 147.
67 **Ibid.** , s. 158.
68 **Ibid.** , s. 202-206.

Bir sonraki istikrarlı modelde, nüfus ve sermayenin ani bir biçimde istikrarlı hale gelmesinin pek gerçekçi olmadığı kabul edilmiştir. Bunun yerine herkesin etkili doğum kontrol yöntemlerine erişiminin olduğu ve istenen çocuk sayısının iki olduğunun herkesçe kabul edildiği varsayılmıştır. Ekonomik birimlerin, sanayi üretimini 1975'teki düzeyinde tutmaya çalıştıkları varsayılmaktadır.[69] Herkes istikrarın sağlanması için çaba göstermekte ancak bu uyum aşamalı bir süreçle gerçekleşmektedir. Sistem, istikrarı sağlamaktadır; ancak sonuçlar önceki modeldeki kadar iyi değildir. Nüfus daha çok artmakta, kişi başına doğal kaynak, gıda, mallar ve hizmetler daha düşük düzeyde kalmaktadır. Öyleyse, üstel büyümenin daha uzun sürmesine izin verildikçe, nihai istikrarlı duruma ulaşılma olasılığı o ölçüde azalmaktadır.[70]

Meadows ve arkadaşlarına göre, insan türünün sadece hayatta kalmaya devam edip etmeyeceği konusu önemli değildir, asıl önemli olan, düşük yaşam standartlarına gerilemeden hayatta kalıp kalamayacağıdır.[71] Bunun sağlanabilmesi ise dünya ölçeğinde bir çözümü gerektirmektedir.[72] Teknolojik, kültürel ve kurumsal birtakım değişikliklerle insanlığın "ekolojik ayakizi" küçültülebilecek, dünyanın taşıma kapasitesini aşmaması sağlanabilecektir.[73]

Büyümenin Sınırları adlı çalışma, günümüzün önemli çevresel ve toplumsal sorunları konusunda önemli uyarılarda bulunmuş olsa da pek çok bakımdan eleştirilmiştir. Cole ve Curnow (1973), Meadows'un pek çok kaynaktan araştırmasına rağmen, model için kullanılan verilerin yetersiz olduğunu öne

---

69 **Ibid.** , s. 208.
70 **Ibid.** , s. 210-211.
71 **Ibid.** , s. 253.
72 **Ibid.** , s. 245.
73 Donella Meadows, Jorgen Randers ve Dennis Meadows, **Limits to Growth: The 30- Year Update,** Chelsea Green Publishing, 2004, s. X.

sürmüşlerdir. Ayrıca modelde ihmal edilen; teknik, sosyal ve ekonomik geri besleme süreçlerinin eklenmesiyle modelin sonuçlarının önemli ölçüde değiştiğini göstermişlerdir. Modelin sonuçlarını etkileyen diğer bir unsurun ise, kötümser bir bakış açısıyla seçilen varsayımlar olduğunu savunmuşlardır. Bu amaçla özellikle yenilenemeyen doğal kaynakların sınırları olduğu varsayımına karşı çıkarak, bu kaynaklarda sürekli bir üstel artış olacağını varsaymış, modeli yeniden çalıştırmış ve tamamen farklı sonuçlara ulaşmışlardır. Özetle, modelde kullanılan veriler ve varsayılan ilişkilerin doğruluğu tartışmalı olduğu için modelin sonuçlarının da doğruluğu şüpheli hale gelmektedir.[74]

Page (1973); tarih boyunca eski kaynaklar tükendikçe daima yenilerinin keşfedildiğini vurgulamıştır. Doğal kaynakların göreli maliyetlerinin iddia edildiği gibi azalan verimler nedeniyle artmadığını, kabaca sabit kaldığını belirtmiştir. Ayrıca Roma Klübü'nün çalışmasında teknolojik gelişmenin geçmişteki artış trendinin devam etmeyeceğine yönelik varsayımı doğrulayan yeterli bir açıklama yapılmamasını eleştirmiştir.[75] Surrey ve Bromley (1973) de, bugün kullanılan yakıtların stoklarının sınırlı olmasına rağmen bunların kıtlığından bahsetmenin doğru olmadığını, bu kaynaklar kıt hale gelmeden yeni teknolojiler sayesinde kıtlığın hiç oluşmayabileceğini iddia etmişlerdir.[76]

Freeman (1973), Roma Klübü'nün çalışmasını, "Malthus'un bilgisayar versiyonu" olarak nitelemiş ve bilgisayar modellemesini aşırı önemsemelerini

---

[74] H. S. D. Cole ve R. C. Curnow, "An Evaluation of the World Models", H. S. D. Cole et. al. , **Thinking About the Future: A Critique of the Limits to Growth**, London, Chatto and Windus, 1973, s. 108-134.

[75] William Page, "The Non-renewable Resources Sub-system", H. S. D. Cole et. al. , **Thinking About the Future: A Critique of the Limits to Growth**, London, Chatto and Windus, 1973, s. 41.

[76] A. J. Surrey ve A. J. Bromley, "Energy Resources", H. S. D. Cole et. al. , **Thinking About the Future: A Critique of the Limits to Growth**, London, Chatto and Windus, 1973, s. 105.

eleştirmiştir. Ona göre, bilgisayar modelleri teorinin yerini alamayacaktır. Bilgisayar modellemesine aşırı dayalı olan bu modelde dahi, bazı değişkenler arasındaki geçmişteki ilişkiler ve gelecekte bunların nasıl olabileceğine yönelik bilgiler sınırlı olduğu için varsayımlara başvurulmuştur. Ayrıca, bilinmeyen verilerle ilgili tahminlerle hareket edilmiştir. Bu kadar karmaşık bir sistem için olası pek çok varsayım bulunduğundan, çalışmayı yapanlar alternatif varsayımlar arasından kendi tercihlerine göre seçim yapmışlardır. Üstelik dünya modeli, pek çok karmaşık ilişkiyi içerdiği için, yararsız olacağını düşündükleri değişkenleri de soyutlamışlardır. Bütün bunlar matematiksel veya somut gerçeklikler olmayıp tamamen kişisel tercihlere göre şekillenmiştir.[77]

Çalışmanın, dünyanın tek bir homojen varlık olduğuna ilişkin varsayımı da eleştirilmiştir. Bu görüşe göre dünya, modeldeki beş temel değişken bakımından da heterojen bir yapıya sahiptir ve bölümler halinde incelenmesi gerekmektedir. Örneğin nüfustan kaynaklanan bir çöküşün, nüfusun çok yoğun olduğu ve yaşam koşullarının da zorladığı Hindistan, Pakistan, Endonezya gibi ülkelerde gerçekleşmesi daha olası görünmektedir.[78]

Sinclair ve Marstrand (1973), dünya modellerinin çoğunda tarım ve sanayideki faaliyetlerden kaynaklanan genel bir kirlilikle çöküşün gerçekleşeceği tahmin edilirken, buna neden olacağı düşünülen ilişkilerle ilgili yetersiz bilgi verilmesini eleştirmişlerdir. Ayrıca kirlilikten kaynaklanan pek çok felaketin yerel olduğunu ya da belli bir veya birkaç kirleticiyle oluştuğunu savunmaktadırlar. Bu bakımdan bütün kirleticilerin toplulaştırılmasını ve aynı biçimde davrandıklarının

---

[77] C. Freeman, "Malthus with a Computer", H. S. D. Cole et. al. , **Thinking About the Future: A Critique of the Limits to Growth**, London, Chatto and Windus, 1973, s. 8.

[78] Kula, **op. cit.** , s. 142.

varsayılmasını eleştirmektedirler. Çünkü bu durumda hangi kirleticilere karşı acil önlem alınması gerektiğine karar verilmesi zorlaşmaktadır.[79] Öte yandan kirlilik sorunlarıyla karşılaşan ülkeler çeşitli düzenlemelerle, vergilendirme gibi yasal yollarla bu sorunun üstesinden gelebilmektedirler. Avrupa'da bazı ülkelerin, sera gazı salımlarıyla mücadele için karbon vergisi uygulaması bu konudaki çözümlerden biridir.[80]

Çalışmada teknolojik gelişme ile enerji, imalat ve tarım sektörlerinde önemli gelişmelerin yaşanabileceği olasılığı da göz ardı edilmektedir. Enerji tüketimi için fosil yakıtlara bağımlılığı azaltan bir teknolojik gelişme, doğal kaynakların elde edilebilirliği sorununa çare olabilecektir. Ayrıca çalışmada savunulanın aksine fiyatların yükselmesi durumunda bile kaynakların tükeneceğini beklemek doğru olmayacaktır. Çünkü fiyat mekanizması, kıtlaşan kaynakların fiyatının yükselmesine yol açtığında, hem insanları ikame kaynaklara yönlendirecek hem de araştırma ve geliştirme faaliyetlerini teşvik ederek teknolojik gelişmeyi sağlayabilecek ve bu sayede kıt kaynakların daha az kullanılabilmesi imkanını yaratacaktır.[81]

Maddox (1925-2009), iktisadi büyümenin yaratabileceği sorunların insanlığın sorunları çözme becerisini geliştirerek aslında olumlu bir rolü üstlendiğini savunmuştur.[82] Herman Kahn (1922-1983) da iktisadi büyümenin önünde fiziki sınırlar olduğunu reddederek, çevre ve kaynak sorunları bakımından kötümserliğin

---

79 Pauline K. Marstrand ve T. C. Sinclair, "The Pollution Sub-system", H. S. D. Cole et. al., **Thinking About the Future: A Critique of the Limits to Growth**, London, Chatto and Windus, 1973, s. 88.

80 Kula, **loc. cit.**

81 Kula, **op. cit.** , s. 143.

82 **Ibid.** , s. 144.

yersiz olduğunu öne sürmektedir. Ona göre bugün yaşadığımız geçiş aşaması sona erdiğinde, gelecekte her şey daha iyi olacaktır.[83]

Lecomber (1975) ise, büyümenin sürekli bir biçimde devam etmesinin sadece bir olasılıktan ibaret olduğunu ve bu konuda iyimser olanların insanlığın sorunları aşma gücüne inandıklarını, kötümserlerin ise geçmişteki teknolojik gelişmeleri sorgulayarak gelecekte daha karmaşık sorunların ortaya çıkması halinde teknolojinin başarılı olmayabileceğinden endişe duyduklarını ifade etmektedir.[84]

1970'lerin enerji krizi sonrasında artan kaynak kıtlığı endişeleri sonucunda, 1980'de, "The Global 2000 Report to the President" adıyla yayımlanan çalışmada şu sonuca ulaşılmıştır: "Varolan trendler devam ettiği takdirde, 2000 yılında dünya daha kalabalık, daha kirli, ekolojik olarak daha istikrarsız olacaktır. Dünya ulusları bu trendleri değiştirmediği sürece ve teknolojide önemli gelişmeler yaşanmaması durumunda yaşam koşulları zorlaşacaktır". Ulaşılan sonuçlar, *Büyümenin Sınırları* adıyla yayımlanan çalışmanın bir tekrarı niteliği taşımaktadır.[85] Ancak iyimser yaklaşımı benimseyen Julian Simon (1974), bu savunulanların tam tersinin gerçekleşeceğini iddia etmektedir. Simon da yakın geçmişteki olayları, geleceği tahmin etmede kullanarak iddiasını ortaya koymakta ve Roma Klübü'nün eleştirilen yöntemini kullanmış olmaktadır.[86]

---

[83] **Ibid.**, s. 145.

[84] R. Lecomber, **Economic Growth Versus the Environment**, Macmillan, Aktaran: Matthew A. Cole, "Limits to Growth, Sustainable Development and Environmental Kuznets Curves: An Examination of the Environmental Impact of Economic Development", **Sustainable Development**, 7, 87-97, 1999, s. 89.

[85] Hussen, **op. cit.** , s. 217.

[86] J. L. Simon, **The Resourceful Earth: A Response to Global 2000**, Blackwell, London, Aktaran: Erhun Kula, **History of Environmental Economic Thought**, London and New York, Routledge, 1998, s. 146.

1.2.1.2.3. Nicholas Georgescu-Roegen

İktisadi büyümenin çevreyle ilişkisi konusunda ekolojik iktisadın bir diğer dayanağını fizikteki termodinamiğin kanunları oluşturmuştur. İktisadi büyümenin sınırları konusunda kullanılan ve ekolojik ilkeler arasında yer alan termodinamiğin kanunları şöyle açıklanmaktadır:[87]

Birinci yasa: Madde ve enerji yaratılamaz veya yok edilemez. Kapalı bir sistemde madde ve enerjinin toplam miktarı daima sabit kalır.

İkinci yasa (Entropi yasası): Herhangi bir termodinamik süreçte, sistemin entropisi ya artar ya da sabit kalır. Entropi, madde ve enerjinin düzeninin bir ölçüsü olup yüksek-entropi hali düzensizliği, düşük-entropi hali ise düzenli bir yapıyı gösterir.

Georgescu-Roegen, 1971'de yayımlanan *The Entropy Law and the Economic Process* adlı kitabında; hem ekonominin hem de doğal ekosistemlerin, madde ve enerjinin sürekli dönüşümüyle tanımlandığını ifade etmiştir. Ekonomik süreç üzerindeki fiziki sınırların anlaşılmasında da bu madde ve enerji akışının dikkatli bir biçimde analiz edilmesi gereğine dikkat çekmiştir.[88]

Özellikle entropi yasası, ekolojik iktisat için önemli bir dayanak olmuştur. Ekonomi üzerindeki fiziki sınırları vurgulamak için entropi yasasını ilk kez kullanan Georgescu- Roegen, bir sistemde enerjinin bağlı veya serbest enerji olarak iki şekilde bulunabileceğinden yola çıkmıştır. Bir parça kömürdeki enerji serbest enerji olup insanların bunu kullanması mümkünken, denizlerdeki ısı enerjisinin bağlı enerji olduğunu ve bunun kullanılamadığını vurgulamıştır. Ekonomik faaliyet ise sürekli

[87] Edwards-Jones et. al. , **op. cit.** , s. 22.
[88] Hussen, **op. cit**. , s. 251.

bir şekilde doğadaki madde ve enerjiyi kullanarak atık üretmektedir. Buna göre mevcut serbest enerji, ekonomik faaliyet sonucunda, bağlı hale gelmiş bir enerjiye dönüşmektedir.[89] Bu açıklamayı daha da somut hale getirmek için şu örneği vermiştir: "Hazır bulunan bir kömür parçasının entropisi düşüktür. Ancak bu kömür parçası yakıldığı takdirde enerji; duman, ısı gibi başka formlara dönüştüğü için artık elverişsiz hale gelir. Kömür, yandıktan sonra bir atık haline gelmiştir ve enerjisi bağlı hale gelmiş, entropisi yükselmiştir".[90] Bu ilişkinin ortaya konmasıyla ekolojik sistemlerle ilişkisi bakımından iktisat bilimi yeni bir çerçeve kazanmıştır.

Georgescu-Roegen'ın öğrencisi olan Daly entropiyi, kapalı bir termodinamik sistemdeki kullanışsız enerjinin bir ölçüsü olarak değerlendirmektedir. Rees ise entropi yasasını şöyle tanımlamaktadır: "Herhangi kapalı bir sistemde mevcut madde ve enerji, sürekli ve geri dönülemez bir biçimde kullanılamaz hale getirilir. Küresel ekonomi de kapalı bir sistem olduğu için bu yasa, ekonomik faaliyetin nihai düzenleyicisidir".[91]

Georgescu- Roegen'a göre insanlığın erişebileceği, düşük entropiye sahip iki tür serbest enerji kaynağı vardır; maden stokları ve güneş enerjisi akışı. Güneş enerjisinin dünyaya gelişi üzerinde insanlığın bir hakimiyeti bulunmadığı için ekonomik faaliyetin nihai düzenleyicisi, insanların kontrolünde olan maden stoklarıdır. Ancak bu stoklar, güneşte varolan enerjinin çok küçük bir oranına denk gelmektedir.[92] Bunun yanısıra, ekonomik süreçte dönüştürülen madenlerin tekrar kullanılamaz hale geldiği de düşünüldüğünde, madenler zamanla kıt hale

---

[89] Nicholas Georgescu Roegen (a), "The Entropy Law and the Economic Problem", **A Survey of Ecological Economics**, Eds. Rajaram Krishnan, Jonathan M. Haris, Neva R. Goodwin, Washington, Island Press, 1995, 177-179, s. 177.

[90] Cole, **Ibid.** , s. 89.

[91] **loc. cit.**

[92] Georgescu-Roegen (a), **op. cit.** , s. 178.

gelmektedir. Sonuç olarak, düşük entropi halindeki enerji bir defa kullanıldıktan sonra yüksek entropi haline gelerek artık kullanılamaz olduğu için, entropi yasası, ekonomik kıtlığın temel sebebi olarak nitelendirilmektedir.[93] Öte yandan, bu maden stokuna dayanan fiziki üretim artışı, çevre sorunlarını artıracak ve bu tür bir büyüme sonuçta tıkanacaktır.[94]

Georgescu- Roegen'a göre, neoklasik iktisat yaklaşımının standart ekonomik akım şemasında, üretim ve tüketim arasındaki madde ve enerji akışı, kapalı bir sistemde, fayda ve kişisel çıkar tarafından düzenlenmekteydi. Bu durumda da ekonomik faaliyetteki madde ve enerji akışı ile fiziki çevre arasında hiçbir açık bağlantı kurulmamış olmaktaydı. Ekonomik süreç, kaynakların çıkarıldığı doğal çevreden bağımsız, izole bir döngüsel ilişki olarak görülmekteydi. Bu durum ise pek çok açıdan sakıncalıydı. Öncelikle, ekonomik süreçte madde ve enerjinin rolü ihmal edilerek sadece ekonomik değer önemsenmiş oluyordu. Oysa entropi yasasına göre, ekonomik süreçte yaratılan bu değer, varolan düşük entropiye sahip doğal kaynakları yüksek entropiye sahip atıklara dönüştürme pahasına gerçekleşmekteydi.[95] Ayrıca, standart akım şeması kullanıldığında, ekonomik değerin yaratılmasında düşük entropiye sahip madde ve enerjinin rolü de yadsınmış olmaktaydı. Standart akım şemasının bir diğer sakıncası da iktisadi süreçte ekolojik sınırların varlığının göz ardı edilmesi ile bütün materyal sorunların çözümünde teknolojinin başarılı olacağına dair aşırı bir iyimserliğe sahip olmasıydı.[96]

---

[93] Nicholas Georgescu Roegen (b), "The Entropy Law and the Economic Process in Retrospect", **A Survey of Ecological Economics**, Eds. Rajaram Krishnan, Jonathan M. Haris, Neva R. Goodwin, Washington, Island Press, 1995, 140-142, s. 141.

[94] Paul Ekins, " 'Limits to Growth' and 'Sustainable Development': Grappling with Ecological Realities", **Ecological Economics**, 8, 269-288, s. 272.

[95] Nicholas Georgescu-Roegen, **The Entropy Law and the Economic Process**, Cambridge, Harvard University Press, 1971, s. 265.

[96] Georgescu-Roegen (b), **op. cit.** , s. 142.

Georgescu- Roegen, iktisadi sınırların teknolojik yollarla aşılabileceği düşüncesini gerçekçi bulmamaktadır. Ona göre, düşük entropiye sahip madde ve enerji ihtiyacını azaltan bir teknolojik gelişme faydalı olacaktır. Ancak teknolojik gelişim tek başına yeterli değildir. Bunu savunurken, entropi yasasına dayanarak, bir birim çıktının üretilmesi için madde ve enerjinin mutlak olarak minimum termodinamik gereklilikleri bulunduğunu ve bunun teknik değişimle halledilemeyeceğini vurgulamıştır.[97] Örneğin, dünya gıda ihtiyacının karşılanması konusunda tarımın mekanik hale getirilmesini çözüm olarak görenleri eleştirmektedir. Ona göre bu durum, kıt olan kaynakların kullanımını artırarak uzun vadede ekonomik olmayan bir sonuç yaratacaktır. Bu bakımdan ekonominin daha hızlı büyümesini insanlığın sona yaklaşımının hızlanması olarak değerlendirmektedir.[98]

Georgescu-Roegen, standart iktisat yaklaşımının büyümeyi teşvik ederken yaşam standartlarında görülen büyük artışı delil olarak sunmasını eleştirmektedir. Çünkü o dönemde, teknolojik gelişmeyi destekleyebilecek önemli maden kaynaklarının bulunduğunu ifade etmektedir. Ancak bu kaynakların kıtlığını öne sürerek bu gelişmenin devamlılığından şüphe duymaktadır. Ona göre, gelecekte varolacak teknolojiler üzerindeki temel kısıt, düşük entropiye sahip enerjinin kıtlığı olacaktır.[99]

Termodinamik kanunları, insan yapımı sermayenin, düşük entropiye sahip doğal sermaye yerine ikame edilebilirliği üzerinde de teknolojik gelişmenin aşamayacağı engeller bulunduğunu ima etmektedir. İnsan yapımı sermayenin üretimi

---

97 Georgescu-Roegen, 1971, **op. cit.** , s. 83.
98 Georgescu-Roegen (a), **op. cit.** , s. 179.
99 Georgescu-Roegen (b), **loc. cit.**

ve devamlılığı için madde ve enerjiye ihtiyaç duyması, neoklasik iktisatın bu iki sermaye türünün sonsuz ikame edilebilirlik ilişkisine sahip olduğu yönündeki ilkesine karşı çıkmaktadır.[100]

1.2.1.2.4. Herman Daly

Herman Daly, entropi yasasından hareketle, sınırsız iktisadi büyüme görüşüne karşı çıkarak "durağan durum ekonomisi"ne geçişi gerekli görmüştür.[101] Bu bakımdan geleneksel iktisadi büyüme paradigmasına bir alternatif sunarak çevre konusunda neoklasik iktisatla yolunu ayırmıştır. Aslında durağan durum ekonomisi modeli, Mill'in 1848'de ortaya attığı "durgun durum" düşüncesine benzemektedir. Ancak ondan farklı olarak Daly, kendisinden önce ortaya konmuş olan ekolojik ve fiziki gerçeklikleri de modeline dahil etmiştir.

Daly, iktisadi büyümenin önünde, ekosistemin atık-çekme ve doğadan çekilen kaynakları yerine koyma kapasitesinin aşırı zorlanmasından kaynaklanan sorunlar bulunduğunu savunarak bu tür bir işleyişin sürdürülemez olduğunu iddia etmektedir.[102] Ekosisteme kıyasla ekonominin ölçeğinin ne olduğu konusunu neoklasik iktisadın göz ardı etmiş olmasını eleştirmiştir. Ona göre, ekolojik olarak sürdürülebilir bir ekonomi, ölçek sorununu dikkate almak zorundadır. Çünkü, büyümeyen ve sınırları belli olan bir ekosistemde yer alan ekonominin ölçeği büyüdükçe hem kaynak tüketimi hem de kirlilik biçiminde iki tür maliyet ortaya çıkmaktadır. Büyümenin faydası, ekolojik maliyetleri aştığı takdirde "ekonomik olmayan büyüme" gerçekleşiyor demektir. Bu nedenle çeşitli kurumsal

---

[100] Hussen, **op. cit.** , s. 252.
[101] Herman Daly, **Toward a Steady-State Economy**, San Fransisco, W. H. Freeman, 1973, s. 15.
[102] Herman Daly, **Ecological Economics and Sustainable Development: Selected Essays of Herman Daly,** Cheltenham, UK; Northampton, USA, E. Elgar, 2007, s. 9.

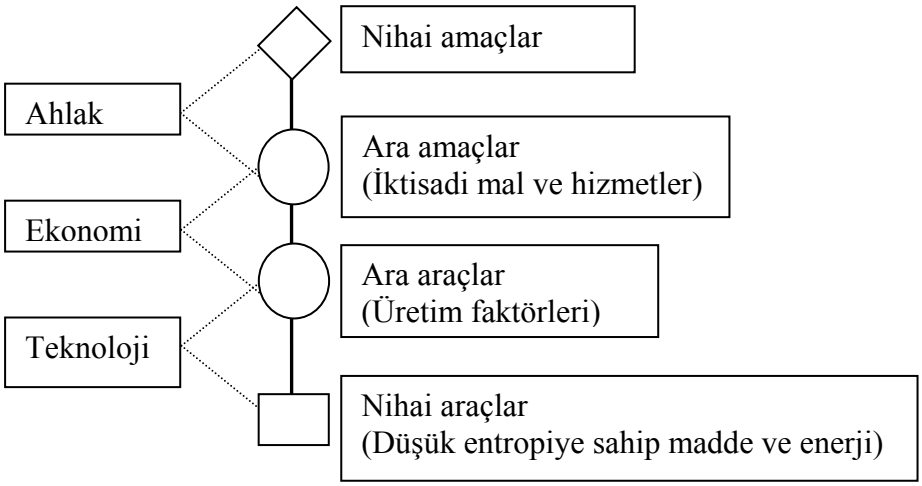
düzenlemelerle, ekolojik sınırların, ekonomik olarak karar süreçlerimize yansıtılması gerekmektedir. Bu bakımdan ekonomi, doğanın atık-çekme ve tükenen kaynakları yeniden üretme kapasitesi dikkate alınarak tekrar kurgulanmalıdır.[103]

Daly'ye göre, standart yaklaşım, iktisadi büyümenin insan refahını arttırmak yerine azaltabileceğinden hiç kuşkulanmamıştır. Oysa bu yaklaşımın dikkate almadığı "ekonomik olmayan büyüme", insan yapımı sermayeden daha değerli olan doğal sermayeyi yok ederek, zenginleşmek yerine fakirleşmeye sebep olmaktadır. Bu bakımdan, kapalı ve termodinamik yasalarıyla kısıtlanmış olan biyosferin alt sistemi olan ekonomi, belli bir noktada büyümeyi durdurarak durağan durum dengesine ulaşmalıdır. Aksi takdirde hem fakirleşme hem de çeşitli ekolojik felaketler bir arada yaşanacaktır.[104]

Durağan durum ekonomisinde fiziki stok miktarı sabit tutulacağı için iktisadi büyüme yaşanmayacaktır. Ancak Daly, bunun ekonomik durgunluk anlamına gelmediğinin altını çizmektedir. Mill'in savunduğu gibi, ekonominin fiziki boyutları değişmezken dahi nitelik olarak iyileşmesinin mümkün olduğuna dikkat çekmektedir. Durağan durum ekonomisinde hedeflenen bu iyileşme, iktisadi kalkınmadır. İnsanların sosyal ve kültürel gelişimi sınırsızca artabilecektir.[105] Teknoloji, bilgi birikimi, gelir dağılımı, kaynak dağılımı gibi unsurlar gelişmeye devam ederken; fiziki sermaye stoku ile nüfus stoku sabit kalacaktır.

[103] **Ibid.** , s. 86.
[104] **Ibid.** , s. 86.
[105] **Ibid.** , s. 27.

Şekil 6: Daly'nin Amaçlar ve Araçlar Yelpazesi



Kaynak: Ahmed M. Hussen, **Principles of Environmental Economics**, London; New York, Routledge, 2004, s. 254'teki şekil kullanılarak hazırlanmıştır.

Daly, neoklasik büyüme paradigmasının sürdürülebilir bir ekolojik ve ahlaki temele oturmadığını savunurken Şekil 6'daki şemadan yararlanmıştır.[106] Geleneksel yaklaşımın kıt olan "ara amaçlar" yani ekonomik mal ve hizmetler ile "ara araçlar" yani üretim faktörlerinin bölüştürülmesiyle ilgilendiğini öne sürmüştür. Ancak bu yapılırken, "nihai araçlar" olan düşük entropili doğal kaynakların kıtlığı sorunu, teknoloji yoluyla çözümleneceği düşünülerek ihmal edilmiştir. Diğer taraftan, "nihai amaçlar", ahlaki değerlerle ilgili bir muhasebeleştirme bulunmaması nedeniyle ve maddi dünyaya aşırı bağlılık sonucu dikkate alınmamıştır. "Ara araçlar" olan üretim faktörlerinin elde edilmesiyle ilgilenilirken, bunların, "nihai araçlar"ın varlığına dayandığı gerçeği göz ardı edilmiştir. Bu nedenle sadece kaynak dağılımındaki göreli kıtlık ve fiyatlarla ilgilenmişlerdir.[107] Nihai amaçlar ve nihai araçların, özellikle de nihai amaçların tanımlanması zor olsa da, geleneksel yaklaşımın bu konudaki eksikliklerinin anlaşılması için bu tanımlama faydalı olacaktır. Ayrıca, ekonomi

[106] Hussen, **op. cit.** , s. 254.
[107] **Ibid.** , s. 253-254.

bilimi kıt araçlar yoluyla insanları amaçlarına götürmeye çalıştığı için bu kurgunun sorgulanması gerçekçi bir çözüme ulaşmada da katkıda bulunacaktır.[108]

Daly, ara araçları kullanarak ara amaçlar yaratma peşinde olan yani sürekli büyüme ile daha çok iktisadi mal ve hizmet üretmeye odaklanan standart yaklaşımı "growthmania" olarak nitelemiştir.[109] Oysa ona göre bu yaklaşım sakıncalıdır. Öncelikle, insan istekleri sadece maddi servet birikiminden ibaret değildir. İnsanların gelecek nesillere ne kadar önem verdiğini gösteren "nihai amaçlar" manevi yönden tatmin sağlamaktadır. Ayrıca, sadece büyümeye odaklanmak, ekolojik sınırların göz ardı edilmesi anlamına geldiği için insanlığı ani bir ekonomik ve ekolojik çöküşe sürükleyebilecektir. Ancak neoklasik iktisat yaklaşımı, amaçlar ve araçlar yelpazesinin sadece orta kısmıyla ilgilendiği için sınırsız bir iktisadi büyümeye inanmayı tercih etmiştir.[110]

Daly'nin, neoklasik iktisat yaklaşımının eksikliklerini vurgularken çıkış yolu olarak önerdiği "durağan durum ekonomisi" modelinde, tüm ara amaç ve araçların toplamının yani varolan stokların sabit bir düzeyde tutulması hedeflenmektedir. Ancak bunun entropinin geçerli olduğu bir ortamda gerçekleştirilmesi bir maliyet oluşturmaktadır. Ara amaç ve araçların sabit oranının korunması için, nihai araçların sürekli olarak sabit bir oranda kullanılması gerekmektedir. Buradan kaynaklanan maliyet, ya dayanıklı ara amaçlar yani mallar üretilerek ya da geri dönüşümü kolay olan veya yerine yenisinin konması kolay olan ürünler üretilerek minimize edilebilecektir. Bu bakımdan teknolojik gelişme, nihai araçların daha az

[108] Herman E. Daly ve Joshua Farley, **Ecological Economics: Principles and Applications**, Washington, Island Press, 2004, s. 38-39.
[109] Hussen, **op. cit.** , s. 254.
[110] **Ibid.** , s. 255.

kullanılmasını sağlayarak sürece katkıda bulunabilecektir. Dünyadaki materyal döngünün bu biçimde işleyeceği düşünülmektedir.[111]

Durağan durum ekonomisinin manevi boyutunu ise insanların yaşamdan aldıkları keyif oluşturmaktadır. Bu nedenle Daly'ye göre, kaynak stokları sabit tutulurken insanların faydasının maksimize edilmesi hedeflenmelidir. Yani ölçeğin optimum düzeyi korunurken dağılımda etkililik ve bölüşümde adalet sağlanmalıdır. Bu iki unsura, neoklasik iktisat yaklaşımında da yer verilmiştir. Ancak bölüşümde adalet konusuna gereken önem verilmemiş, daha çok kaynak dağılımında etkililik konusunun üzerinde durulmuştur.[112] Dağılımda etkililiğin sağlanması için, mal ve hizmetlerin üretiminde mümkün olan en az üretim faktörü kullanılmalı yani üretimde etkililik sağlanmalı ve üretilen mal ve hizmetler insanlara en çok tatmini sağlayacak biçimde seçilmiş olmalıdır. Bölüşümde etkililiğin sağlanması için ise sabit tutulacak stok öyle bir dağıtılmalıdır ki bazı birimlerin gereksiz istekleri, diğerlerinin temel gereksinimlerini edinmelerini engellememelidir. Yani net toplumsal fayda artırılarak Pareto-etkin bir bölüşüm gerçekleştirilmelidir. Ayrıca bölüşümde nesillerarası adalet de ihmal edilmemelidir. Bu konunun zaman ve mekan boyutları nedeniyle ele alınması zor olsa da, en azından gelecek nesillerin bugünkülerden daha kötü durumda bırakılmaması sağlanmalıdır. Standart iktisat yaklaşımı ise son iki yüz yılda yaşam standartlarının sürekli artışından etkilenerek gelecek nesiller için endişelenilmesini yersiz bulmuştur.[113]

Daly'nin durağan durum ekonomisi modeli, uygulanabilirliğinin zor olduğu gerekçesiyle büyük bir destek bulamamaktadır. Ayrıca Davidson (2000), iktisadi

---

[111] **Ibid.** , s. 255-257.
[112] Daly, 2007, **op. cit.** , s. 85.
[113] Hussen, **op. cit.** , s. 258.

büyüme nedeniyle ortaya çıkacak çevresel bozulmanın aşamalı ve sürekli bir biçimde gerçekleşeceğini, yani ani bir ekolojik felaketin yaşanmayacağını savunmaktadır. Buradan hareketle, politik süreçler yoluyla insanların bu konuya müdahale edebileceklerine ve ekonominin mutlaka genişlemek için bir yol bulacağına inanmaktadır. Ona göre, iktisadi büyümeyi sınırlayan bir güç bulunmamaktadır.[114] Bir diğer eleştiri Daly'nin öğretmeni olan Georgescu-Roegen'ın fikirlerine dayandırılmaktadır. Georgescu-Roegen, doğada maddenin sürekli olarak kullanıma elverişli bir halden, kullanılamayacak bir hale dönüştüğünü savunmaktadır. Maddenin geri dönüşümü ise sürekli, sınırsız bir enerji ve zamanı gerektireceği için temel maddeler zamanla kıt hale gelecektir. Bu durumu ihmal eden durağan- durum ekonomisi fikri, sağlam bir temele dayanamamış olmaktadır.[115]

Yapılan eleştiriler bir yana bırakıldığında, Daly'nin ekolojik sınırlar ve bireysel tercihler arasında kurduğu ilişkinin, dikkatleri bu konuya çekmiş olması önemli bir gelişmedir. Ayrıca bu model, son yıllarda gelişen sürdürülebilir kalkınma konusunun da temel dayanaklarından birini oluşturmaktadır.

Bütün bu dayanaklarıyla ekolojik iktisat yaklaşımının en önemli özelliklerinden biri, biyofiziksel sınırların varlığı konusunda termodinamik kanunlarını da içeren ekolojik ilkeleri temel almış olmasıdır. Bu sayede, neoklasik iktisat yaklaşımının bağımsız bir sistem olarak ele aldığı ekonomik sistemi, ekosistemin bir parçası olarak nitelendirerek bu iki sistem arasındaki bağlantıyı kurmuş ve bu sistemler arasındaki etkileşime odaklanmıştır. Ekonominin git gide, sonlu olan ekosistemin sınırlarına yaklaştığını ve artık "boş" bir dünyanın yerini

[114] C. Davidson, "Economic Growth and the Environment: Alternatives to the Limits Paradigm", **BioScience,** C. 50, Sayı: 5, 2000, 433-440, s. 433.
[115] Roegen (b), **op. cit.** , s. 141.

"dolu dünya"nın aldığını savunarak insanları çözüm aramaya davet etmiştir. Bu yaklaşımı savunanlar, toplam kaynak stokunun korunması gerektiğini ifade etmişlerdir. Ayrıca, Boulding'in öne sürdüğü gibi, ekonominin başarısının üretim ve tüketim yerine toplam sermaye stokunun kalitesi ve çeşitliliğiyle ölçülmesi gerektiğini vurgulamışlardır. Neoklasik yaklaşımın çok güvendiği teknolojinin ise madde ve enerji kullanımını azaltarak hem kirlilik hem kaynakların tükenmesi konularında katkı sağlayabileceğini düşünmüşlerdir. Bu bakımdan dayanıklı ve kolayca geri dönüşümü sağlanabilen malların üretimi için teknolojiyi desteklemişlerdir. Ancak gerek insan yapımı sermaye ile doğal sermaye arasındaki tamamlayıcılık ilişkisine olan inançları, gerekse ekonomik faaliyetin doğal kaynaklar tarafından sınırlanacağına ilişkin bulguları değerlendirerek teknolojiye haddinden fazla güvenilmesini eleştirmişlerdir. Onlara göre toplumlar, ekolojik olarak sürdürülebilir bir ekonomik faaliyet düzeyine erişmelidirler. Bu konu, hem ekolojik sınırlar hem de nesillerarası adalet dikkate alınarak çözülebilecektir. Ekolojik iktisat yaklaşımı, buradan hareketle, kaynak kıtlığıyla ilgili tartışmayı, iktisadi büyümenin sınırları ekseninden sürdürülebilir kalkınma eksenine taşımaktadır.[116]

1.2.2. İyimser Yaklaşım

İktisadi büyümenin ekolojik sınırlar tarafından engellenmesinin mümkün olmadığını savunanlar, genellikle neoklasik iktisat yaklaşımı çerçevesinde ele alınmaktadır. Bunun yanısıra klasik iktisat yaklaşımı kapsamında da iyimser olarak nitelenebilecek görüşlere yukarıdaki anlatımlarda yer verilmiştir. Yine yukarıda açıklanan *İktisadi Büyümenin Sınırları* adlı çalışmaya yapılan eleştiriler de iyimser yaklaşımın bir parçasını oluşturmaktadır. Burada, bir iktisat okulu olarak çevre ve

[116] Hussen, **op. cit.** , s. 262-263.

ekonomik faaliyet arasında olumlu bir etkileşim olduğunu iddia eden neoklasik iktisat yaklaşımına detaylı olarak yer verilecektir.

Neoklasik İktisat Yaklaşımı

İktisadi büyümenin ekolojik sınırları tehdit ettiğini savunan kötümser yaklaşımların aksine, 1870'lerden itibaren iktisadi analizde önemli bir konum edinmiş olan neoklasik yaklaşım, iktisadi büyüme ve çevrenin geleceği konusunda iyimser bir beklentiye sahiptir. Neoklasik iktisatçılar, doğal kaynakların kıt olduklarını açıkça reddetmemekle birlikte Malthusgil iktisatçıların tersine, bunun, iktisadi büyümenin sınırlanması anlamına gelmeyeceğini savunmaktadırlar. Bu sonuca ulaşmalarına neden olan temel dayanakları şöyledir:[117]

1. Teknoloji; yeni kaynakların keşfi, ikameler bulunmasını sağlama ve kaynak kullanımında etkililiği artırma gibi yollarla doğal kaynak kıtlığı sorununu çözebilecektir.
2. Doğal kaynak kıtlığını ayrıştırılmalıdır. Genel bir mutlak kıtlık yerine belli kaynakların kıtlığı veya göreli kıtlık daha gerçekçidir.
3. Faktörler birbirleriyle ikame edilebildikleri için göreli kıtlık iktisadi büyümeyi engelleyemeyecektir.
4. Malthusgil yaklaşımın tersine; iktisadi büyüme, kişi başına gelir artışı sonucu çevre kalitesine yapılan harcamaları artırarak ve teknolojik gelişimi sağlayarak çevreyle ilgili sorunları çözecektir. Bu bakımdan çevresel sorunların çözümü için daha az değil daha çok iktisadi büyüme gerekmektedir.

[117] Hussen, **op. cit.** , s. 239.

5. Piyasa sistemi uygun bir zamanlama ile ortaya çıkmakta olan kaynak kıtlığı sorunlarının sinyallerini verecektir. Dışsallıklar sonucu oluşan fiyat çarpıklıkları, piyasanın ince-ayar mekanizmasıyla halledilebilecektir.

Neoklasik iktisat yaklaşımına göre üretimde gerekli olan bir kaynağın stokunun sınırlı olması, nihayet ekonominin duraksayacağı ve çökeceği anlamına gelmemektedir. Sürekli teknolojik ilerleme sayesinde kaynak tasarruf etme olanakları gelişecek ve yüksek yaşam standartları sonsuza dek sürdürülebilecektir. Üstelik teknik ilerlemenin olmadığı bir durumda bile ikame olanakları devreye girerek olumsuz senaryoları ortadan kaldırabilecektir.[118] Geçmişin birikmiş bilgi düzeyini içeren insan-yapımı sermaye doğal sermaye ile ikame edilebilir olduğu için, insan yapımı sermaye gelecek nesillere bırakılabilecek en değerli miras olarak görülmektedir. Gelecek nesiller bu sayede teknolojik gelişmeyi daha da ileri aşamalara taşıyabileceklerdir. İnsanlığın özellikle son 200 yıllık gelişimi, insan-yapımı sermayenin doğal sermaye yerine ikame edilmesiyle başarılmıştır. Teknolojik gelişme hızı geçmiş trendleri izlediği takdirde bu süreç başarıyla devam edecektir. Doğal kaynakların sonlu olduğu gerçeği, bu durumu engellemeyecektir.[119]

Neoklasik iktisat yaklaşımına göre, Malthusgil yaklaşım, insanlığın kendini korumak konusundaki yaratıcılığını ve yeteneklerini göz ardı ederek kendine zarar verme eğiliminde olduğunu varsaymıştır. Bunun yanısıra tüm kaynakları; ikame olanaklarını, önemlerini ve bolluklarını dikkate almadan toplulaştırmıştır. Malthusgil yaklaşımın bu konuları dikkate almadığı için mutlak kıtlık sorununa ulaştığını iddia etmişlerdir. Neoklasik iktisatçılara göre, Malthusgil yaklaşım bu toplulaştırma

[118] **Ibid.** , s. 221.
[119] **Ibid.** , s. 239.

nedeniyle, sonlu kaynak donanımına sahip olan bir dünyada dahi sınırsız bir kaynak ikamesi olanağı bulunduğunun farkına varamamıştır.[120]

Neoklasik iktisat yaklaşımının gelişiminde en önemli rolü Marshall'ın "dışsal ekonomiler" kavramının üstlendiği iddia edilmektedir.[121] Dışsal ekonomiler, bir ekonomik ajanın davranışlarının bir diğerinin; refah, maliyet veya karına piyasa mekanizması dışında doğrudan yansıması sonucu oluşan etki olarak tanımlanmaktadır. Marshall (1842-1924) sadece pozitif dışsallıkların varlığı üzerinde durmuşken Pigou (1877-1959) bunun negatif kısmının da bulunduğunu fark etmiştir. Pigou, bu negatif dışsallıkların, vergiler yoluyla içselleştirilmesinin mümkün olduğunu öne sürerek bu konuda ilk politika önerisini sunmuştur. Daha sonraları Coase (1960), mülkiyet haklarının tanımlanması yoluyla, serbest piyasada, istenen düzeyde kirliliğin sağlanabileceğini öne sürmüştür.[122]

Yenilenemeyen doğal kaynakların optimal kullanımının analizi konusunda Hotelling'in (1931) çalışması öncü olmuş ve "doğal kaynaklar ekonomisi" adı altında yeni bir alanı ortaya çıkarmıştır.[123] Hotelling'e göre kaynak çıkarmaya dayalı endüstri tam rekabetçi ise sosyal refahı maksimize eden fiyatlar oluşabilecekti. Neoklasik iktisatçılar bu sonucu benimsemişler ve herhangi bir müdahaleye gerek olmaksızın fiyatlar yoluyla, kıtlaşan ve pahalılaşan mallar için ikame ürünler ortaya konacağını savunmuşlardır. Bu durumda klasik iktisat yaklaşımının durgun-durum

---

[120] **Ibid.** , s. 223.

[121] Jeroen C. J. M. van den Bergh, **Ecological Economics and Sustainable Development: Theory, Methods and Applications**, Cheltenham, UK; Northampton, USA, E. Elgar, 1996, s. 13.

[122] R. H. Coase, "The Problem of Social Cost", **Journal of Law and Economics**, 3, 1-44, Aktaran: Jeroen C. J. M. van den Bergh, **Ecological Economics and Sustainable Development: Theory, Methods and Applications**, Cheltenham, UK; Northampton, USA, E. Elgar, 1996, s. 14.

[123] H. Hotelling, "The economics of exhaustible resources", **Journal of Political Economy**, 39, 137-175, 1931, Aktaran: Peter Bartelmus, **Quantitative Eco-nomics: How Sustainable Are Our Economies?,** Springer, 2008, s. 40.

sonucuna ulaşmamışlardır. Piyasalar mükemmel işlediğinde ekonomik büyümenin durmasına gerek kalmamaktadır.[124]

Yenilenemeyen doğal kaynaklar konusundaki mikroiktisadi analizler, yaşanan bir çevre krizi ve Kapp'in (1950) fikirleri doğrultusunda farklı bir boyut kazanmıştır.[125] Kapp, dışsallıklar konusunda çok önemli bir adım atarak, iktisadi büyümenin çevre üzerinde olumsuz sonuçlarının görüleceği beklentisini dile getirmiştir. Kapp'e göre, üretim süreçleri sonucunda negatif dışsallıklar olarak ortaya çıkan hava ve su kirliliği; canlıların sağlığına zarar vermekte, tarımsal verimliliği düşürmekte, sudaki yaşamı, flora ve faunayı olumsuz etkilemekte ve içme sularını tehdit etmekteydi.[126] Bu tespitlerden hareketle ortaya çıkan, "çevre iktisadı" adı verilen ve neoklasik iktisadın bir alt dalı olarak gelişen bu yeni grup, kaynak kıtlığı ve çevre kalitesindeki bozulma konularında makroiktisadi ve mikroiktisadi analiz yöntemlerini birlikte kullanmaya başlamıştır.[127] Daha sonra bu yeni grup ve doğal kaynaklar ekonomisi grubu, "çevre ve kaynak ekonomisi" başlığıyla birleştirilmiştir.[128] Bu yaklaşıma göre, bir zamanlar sonsuz olduğu düşünülen çevresel hizmetler için piyasada bir kıtlık değeri biçilmesi gerekmektedir. "Kirleten/kullanan öder ilkesi"ne (polluter/user pays principle) göre, ekonomik birimlerin yarattıkları çevresel etkiler ve toplumsal maliyetler için bir bedele katlanmaları gerektiği savunulmaktadır.[129]

---

[124] Edwards-Jones et. al. , **op. cit.** , s. 18.
[125] K.W. Kapp, **The Social Costs of Private Enterprise**, Boston, MA, Harvard University Press, 1950, Aktaran: Peter Bartelmus, **Quantitative Eco-nomics: How Sustainable Are Our Economies?,** Springer, 2008, s. 23.
[126] Kula, **op. cit.** , s. 69.
[127] Bartelmus, **loc. cit.**
[128] **Ibid.** , s. 40.
[129] **Ibid.** , s. 27.

Neoklasik iktisadın en çok eleştirilen yönü, geçmiş trendlere bakılarak iktisadi büyümenin böylece devam edeceğinin savunulması olmuştur. Çünkü bu büyümede önemli rolü olan teknolojik gelişmenin aynı hızda devam edeceğinin bir garantisi bulunmamaktadır.[130]

Ampirik olarak ele alındığında, neoklasik yaklaşımın, Malthusgil yaklaşımın artan kaynak kıtlığı konusundaki kötümser tezini çürütmek amacıyla çeşitli çalışmalar ortaya koyduğu görülmektedir. Barnett ve Morse bu konudaki ilk çalışmayı 1963'te yayımlanan *Scarcity and Growth: The Economics of Natural Resource Availability* adlı kitaplarında ortaya koymuşlardır. ABD'nin 1865-1957 yılları arası verilerini kullanarak yaptıkları trend analizi ile ABD'nin gelecekte kaynak kıtlığı sorunu yaşayıp yaşamayacağını araştırmışlardır. Artan kaynak kıtlığını, artan reel maliyet cinsinden ifade ederek bir birim kaynağı üretmek için gereken emek ve sermaye miktarı ile hesaplama yapmışlardır. Şu sonuca ulaşmışlardır: Çıkarılan ürün başına reel birim maliyet artmamış, aksine ormancılık sektörü hariç bu maliyet düşmüştür. Bunu sağlayan faktörün ise ABD'de söz konusu dönemde yaşanan hızlı teknolojik gelişme olduğu öne sürülmüştür.[131]

1970'lerde çevre ve kaynak kıtlığı sorunlarıyla ilgili önemli gelişmeler yaşanmaya başlanmıştır. 1973'te Arap-İsrail Savaşı sırasında Arapların petrol ambargosu uygulaması ile 1978'de OPEC'in petrol arzını kısma kararı sonucu sanayileşmiş ülkelerin sonlu bir kaynak olan petrole ne kadar bağımlı oldukları ve bunun ekonomilerini ne kadar kırılgan hale getirdiği açıkça görülmüştür. Bu durum dikkate alınarak Barnett ve Morse'un çalışmasını 1970'lere kadar devam ettiren

[130] Hussen, **op. cit.** , s. 230.
[131] Kula, **op. cit.** , s. 118.

çalışmalar yapılmış ancak yine aynı sonuca ulaşılmıştır. ABD'de kaynak kıtlığının, hala azalmakta olduğu bulunmuştur.[132]

Barnett, 1978'de çalışmasını diğer bazı ülkeleri kapsayacak biçimde genişletmiş ve verilerle ilgili şüphelerine rağmen yine kaynak bulunabilirliğinin arttığı sonucuna ulaşmıştır. 1982'de çalışmasını 1979'a kadar devam ettirdiğinde ise artan kıtlığa ilişkin birtakım ipuçları bulmuştur. Ancak bu durum, OPEC kartelinin varlığına ve değişen piyasa yapısına mal edilmiştir.[133]

Yapılan ampirik çalışmaların olumlu görünen sonuçları, 1970'lerin; kirlilik, enerji krizleri, çölleşme gibi sorunlarının geçici olduğu yönünde yorumlara neden olmuştur. Bu tür sorunların kurumsal düzenlemeler ve teknolojik yollardan kolayca çözümlenebileceğine inanılmıştır. Bu inanç 1980'lerde Simon ve Kahn tarafından yayımlanan *The Resourceful Earth* adlı kitapta açıkça görülmüştür. Malthusgil yaklaşımın raporu olan "The Global 2000 Report to the President"a yanıt niteliğindeki bu kitapta, Barnett ve Morse'un trend analizine benzer bir çalışma ile, varolan eğilimlerin devam etmesi halinde 2000'de dünyanın daha az kalabalık, daha temiz, kaynak arzı konusunda daha az kırılgan, insanlığın daha zengin olacağı yönündeki aynı sonuçlara ulaştıklarını ifade etmişlerdir. Bu durumda nesillerarası adalet bakımından, gelecek kuşaklar için bir tasarrufa gitmenin gereksiz olduğu düşüncesi ima edilmiş olmaktadır.[134]

Neoklasik iktisat yaklaşımının, iktisadi büyüme ve çevre kalitesi arasındaki ilişkiye bakış açısını yansıtan bir yaklaşım da, son yıllarda "Çevresel Kuznets Eğrisi" adı altında ele alınan ilişkidir. Ekonomik büyümenin belli bir düzeye ulaştıktan

---

[132] Hussen, **op. cit.** , s. 226.
[133] **Ibid**. , s. 227.
[134] **Loc. cit.**

sonra, çevre için olumlu etkiler doğuracağını savunan bu yaklaşım bir sonraki bölümde detaylı olarak analiz edilecektir.

1.3. BÖLÜMÜN ÖZETİ

Çevre ile ekonomik faaliyet arasındaki ilişki, 18. Yüzyıldan itibaren iktisatçıların ilgisini çekmeye başlamıştır. Bu ilişkiye dayanarak iktisadi büyümenin sınırları olması gerektiğini ilk savunanlar, tarımsal ürünler ve tarım arazileri bakımından bunu öne süren Malthus ve Ricardo olmuştur. Mill ise bu fikrin daha ileri bir aşamasını, fiziki bir ekonomik büyüme olmaksızın ekonominin niteliksel kalkınması anlamına gelen "durgun-durum ekonomisi" fikrini ortaya atmıştır.

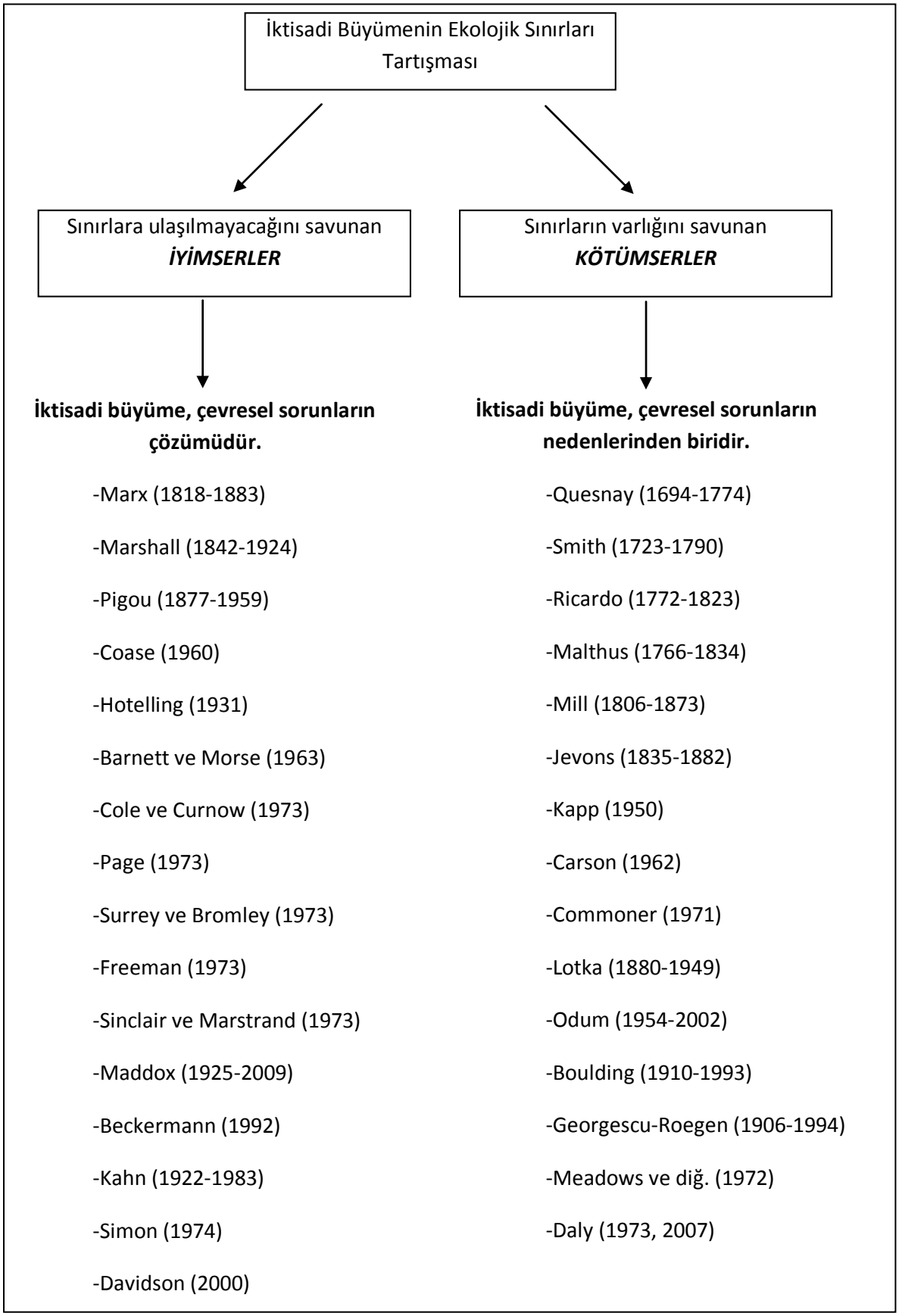
Klasik iktisatçıların ardından ortaya çıkan neoklasik iktisat yaklaşımı ise ekonomiyi, çevreye kıyasla çok daha önemli görerek; çevrenin, ekonomik sistemin bir alt sistemi olduğunu varsaymıştır. Bu kapsamda, Hotelling'in doğal kaynak stoklarının optimal tüketimi analizi ya da Pigou veya Coase'un çevresel bozulmanın yarattığı dışsallıkların çözümlenmesine yönelik analizleriyle yetinilmiştir.

1960'lara gelindiğinde, çevresel bozulma konusu büyük ilgi çekmeye başlamış ve yeni yaklaşımlar ortaya atılmaya başlanmıştır. Neoklasik iktisat yaklaşımının bir uzantısı olarak ortaya çıkan "çevre iktisadı"nda, neoklasik iktisat yaklaşımında kullanılan mikroiktisadi analizin yanında makroiktisadi analiz de kullanılmaya başlanmıştır. Aynı tarihlerde ortaya çıkan bir diğer yaklaşım ise "ekolojik iktisat yaklaşımı"dır. Doğa bilimlerini temel alarak ekonominin, kendinden büyük ancak sonlu olan ekosistemin bir parçası olduğunu iddia eden bu yaklaşım temel olarak; Boulding'in, Georgescu-Roegen'ın ve Roma Klübü'nün çalışmalarına dayanmaktadır.

İktisadi büyümenin ekolojik sınırları konusunda literatür tartışmasında ele alınan iyimser ve kötümser yaklaşımlar, Şekil 7'de özetlenmiştir.

İyimser ve kötümser yaklaşımlar arasındaki tartışma, 1980'lerden itibaren "sürdürülebilir kalkınma" başlığı altında devam etmektedir. Kalkınmanın daha sürdürülebilir bir hale nasıl getirilebileceği konusunda ortaya konan zayıf sürdürülebilirlik yaklaşımı, iyimser grubun; güçlü sürdürülebilirlik yaklaşımı ise kötümser grubun fikirlerinin bir devamı niteliğindedir. Bu konu, ikinci ve üçüncü bölümlerde büyüme paradigmasının değişmesi gerektiğini ima eden bulgulara ulaşıldıktan sonra, iki grubun alternatif politika önerilerini de kapsayacak biçimde ayrıntılı olarak dördüncü bölümde açıklanacaktır.

Şekil 7: İktisadi Büyümenin Ekolojik Sınırları Tartışması



İKİNCİ BÖLÜM
ÇEVRESEL KUZNETS EĞRİSİ HİPOTEZİNİN TÜRKİYE İÇİN SINANMASI

2.1. GİRİŞ

18. yüzyıldan itibaren dünya ölçeğinde artan bir hızla gerçekleşen ekonomik büyümenin çevresel kalitede yarattığı sorunlar, 20. yüzyılın sonlarına doğru rahatsız edici boyutlara ulaşmıştır. Bu durum, iktisadi büyümenin çevresel etkileri konusunda önceki bölümde açıklanan kapsamlı literatürün oluşmasına yol açmıştır. 1990'lardan itibaren küresel ısınma ve bunun sonucunda yaşanacak olan iklim değişikliği ile ilgili bilim çevrelerince yapılan uyarılar, sorunun ekonomik alana nasıl yansıyacağının da yeniden ele alınması ihtiyacını doğurmuştur. Bunun sonucunda çevresel bozulma ve gelir ilişkisini ele alan ampirik çalışmalar yapılmaya başlanmıştır.

Simon Kuznets (1955), ekonomik kalkınmanın gelir adaletsizliği üzerindeki etkilerini değerlendirdiği çalışmasında, gelir dağılımı adaletsizliği ile kişi başına düşen gelir arasında ters U biçimli bir eğriyle gösterilen ilişkiyi bulmuştur.[135] Kuznets'ın bulduğu bu ilişkiye benzerliği nedeniyle, çevre kalitesi ile kişi başına gelir düzeyi arasında ters U biçimli ilişki bulan Grossman ve Krueger (1993), bu ilişkiyi Kuznets eğrisi olarak adlandırmışlardır.[136] Çevresel Kuznets Eğrisi adını ise ilk kez Panayotou (1993) kullanmıştır.[137]

---

[135] Simon Kuznets, Economic Growth and Income Inequality, **American Economic Review**, 45, 1-28, 1955, Aktaran: Ahmed M. Hussen, **Principles of Environmental Economics,** London; New York, Routledge, 2004, s. 230.

[136] G. M. Grossman ve A. B. Krueger, "Environmental Impacts of the North American Free Trade agreement", 13-56,**The U.S. – Mexico Free Trade Agreement**, (Ed.) P. Garber, Cambridge, MIT Press, 1993, Aktaran: Susmita Dasgupta et. al., "Confronting the Environmantal Kuznets Curve", 147-168, **Journal of Economic Perspectives**, C. 16, Sayı 1, 2002, s. 147.

[137] T. Panayotou, "Empirical tests and policy analysis of environmental degradation at different stages of economic development", **ILO Technology and Employment Programme Working Paper**,

Çevresel Kuznets Eğrisi hipotezi; bir ülke zenginleştikçe çevresel bozulmanın artacağını, ancak belli bir gelir düzeyine ulaşıldıktan sonra gelirdeki artışın çevre kalitesine olumlu katkıda bulunacağını iddia etmektedir. Bu bakımdan neoklasik iktisat yaklaşımının, iktisadi büyümenin devamlılığını çevresel sorunların çözümü için kaçınılmaz olarak gören argümanı ÇKE hipoteziyle sınanmış olmaktadır. ÇKE yaklaşımına göre, gelirdeki artışla önce artan sonra azalan çevresel bozulma, ters U-biçimli bir eğri oluşturmaktadır. Kuznets eğrisi adı verilen bu ters U biçimli eğri, Kuznets'ın 1955 yılındaki çalışmasında gelir dağılımı adaletsizliği ile kişi başına gelir düzeyi arasında bulduğu ters U biçimli eğri bulgusuyla örtüşmektedir.

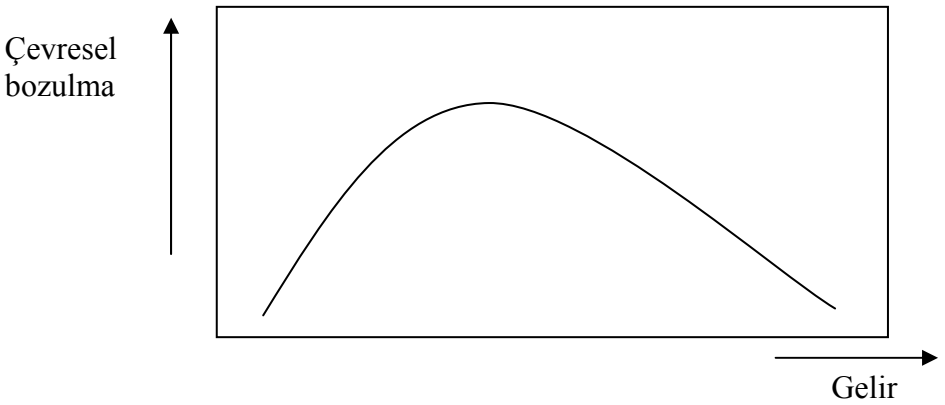
Neoklasik iktisat yaklaşımında, çevresel kalitedeki gelişimin iktisadi büyüme ile birlikte gerçekleşebileceği argümanının temel dayanağı kişi başına gelirin artacak olmasıdır. Artan kişi başına gelir, lüks bir mal olan çevresel kaliteye yönelik talebi artıracaktır. Çevrenin iyileşmesi için daha çok harcama yapılması sayesinde büyüme, çevre için olumlu etkide bulunmuş olacaktır.[138] Bu yaklaşımın yanısıra, iktisadi büyümenin çevresel kalite üzerindeki etkisinin 3 farklı kanaldan ortaya çıktığı da öne sürülmektedir: *ölçek etkisi* (scale effect), *teknik etki* (technique effect) ve *bileşim etkisi* (composition effect). Çıktı artışı, üretim sürecinde daha çok girdinin, yani daha çok doğal kaynağın kullanımını gerektirir. Aynı zamanda daha çok çıktı, yan ürün olarak daha fazla atık ve emisyonun ortaya çıkması anlamına gelmektedir. Bu durum ise çevresel kalitenin bozulmasına yol açmaktadır. O halde iktisadi büyüme, çevre üzerinde negatif etkisi olan bir *ölçek etkisi* sergilemektedir. Buna karşın, ekonomik büyümenin *bileşim etkisi* kanalıyla çevre üzerinde olumlu etkisi de bulunmaktadır.

No: 238, Geneva, 1993, Aktaran: Soumyananda Dinda, "Environmental Kuznets Curve Hypothesis: A Survey", 431-455, **Ecological Economics**, 49, 2004, s. 434.

[138] Ahmed M. Hussen, **Principles of Environmental Economics,** London; New York, Routledge, 2004, s. 230.

Bileşim etkisi, gelir arttıkça ekonomik yapının değişmesini ve daha az kirlilik üreten faaliyetlerin ağırlığının artmasını ifade etmektedir. Kırsaldan kentsel ekonomiye ve tarımsaldan endüstriyel ekonomiye dönüşen bir ekonomik yapı, çevresel bozulmayı arttırmaktadır. Ancak, bir diğer yapısal dönüşüm olan, enerji yoğun endüstriden hizmetlerin ve bilgiye dayalı teknolojinin yoğun olduğu endüstriye geçildiğinde çevresel bozulma da azalmaktadır. Zenginleşen bir ülke araştırma ve geliştirme faaliyetlerine daha çok kaynak ayırabileceği için, iktisadi büyümeyle birlikte teknolojik gelişim de sağlanacak ve kirli teknolojiler yerini daha temiz, daha yeni teknolojilere bırakacaktır. Bu da iktisadi büyümenin yaratacağı *teknik etki*dir. Şekil 8'den görüldüğü gibi, ÇKE ilişkisine göre, iktisadi büyümenin ilk aşamalarında *ölçek etkisi* baskın olacak; ancak eninde sonunda *teknik etki* ile *bileşim etkisi*nin baskın hale gelmesi sonucu çevresel bozulma azalmaya başlayacaktır.[139]

Şekil 8: Çevresel Kuznets Eğrisi



Kaynak: Michael Common ve Sigrid Stagl, **Ecological Economics: An Introduction**, Cambridge University Press, Cambridge, 2005, s. 247.

Literatürde, genellikle kesit veri veya panel veri analizi ile bir grup ülke için iktisadi büyüme ve çevresel bozulma arasında ÇKE ilişkisinin araştırıldığı

[139] Dinda, **op. cit.** , s. 435-436.

görülmektedir. Ancak ilişkinin daha iyi açıklanması ve dışsal değişkenlerin bu ilişkideki etkilerinin değerlendirilmesi bakımından tek ülke için zaman serisi analizini kullanan çalışmalar da yapılmaktadır.[140] Ülkeler arası kesit veri analiziyle yapılan çalışmalarda bulunan bir ÇKE ilişkisi, hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülke grupları için geçerli olan tek bir ilişkiyi yansıtmayabilmektedir. Çünkü bu ülkeler için aslında farklı gelir-kirlilik ilişkileri geçerli olabilmektedir. Panel verilerle yapılan çalışmalarda da verilerin bir kısmının gelişmekte olan ülkelerden, bir kısmının ise gelişmiş ülkelerden elde edilmesinin yanısıra farklı ülke grupları için bulunan verilerin dönemler itibariyle çoğunlukla örtüşmemesi durumlarında, tek ülke için analiz yapan zaman serisi modellerinin tercih edilmesi gerekebilmektedir.[141]

Küresel ısınmanın temel kaynağı, atmosfere salınan sera gazı yoğunluklarındaki artış olarak ifade edilmektedir. Bu gazlar içinde en önemli etkiyi yaratan CO_2 ise ekonomik büyümenin temel gereklerinden olan enerji ihtiyacını karşılamak üzere fosil yakıtların yakılması sonucunda açığa çıkmakta yani insan eliyle atmosfere salınmış olmaktadır.[142] Süreçte insan faktörünün etkili olması, bunu önlemenin de insanların elinde olduğunu ortaya koymaktadır. Bu nedenle, küresel ısınmanın olumsuz etkilerinin küresel anlaşmalar yoluyla azaltılması amaçlanmış ve Birleşmiş Milletler gibi uluslararası örgütler bu konuda çaba göstermeye başlamışlardır. Bu çabalardan ilki, 1992 yılı Mayıs ayında Rio de Janeiro'da gerçekleştirilen Dünya Zirvesi sırasında kabul edilen Birleşmiş Milletler İklim

[140] David I. Stern, M. S. Common, E.B. Barbier, "Economic Growth and Environmental Degradation: the Environmental Kuznets Curve and Sustainable Development", 1151-1160, **World Development**, C. 24, No: 7, 1996.

[141] Jeffrey R. Vincent, "Testing for environmental Kuznets curves within a developing country", 417–431, **Environment and Development Economics**, C. 2, No: 4, 1997.

[142] H. Le Treut et. al., "Historical Overview of Climate Change", **Climate Change 2007: The Physical Science Basis,** Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Eds. ; S.Solomon Et. al., Cambridge, United Kingdom; New York, USA, Cambridge University Press, 2007.

Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (UNFCC) olmuştur. 1994 yılında yürürlüğe giren bu sözleşmenin ardından 1997 yılında daha bağlayıcı hükümler içeren Kyoto Protokolü imzaya açılmıştır. Protokol, gelişmiş ülkeler için karbondioksit emisyonlarının 2008-2012 yıllarını kapsayan beş yıllık dönemde, 1990'daki seviyesine kıyasla ortalama %5 azaltılmasını öngörmektedir. Anlaşma 16 Şubat 2005 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Türkiye için yürürlük tarihi ise 26 Ağustos 2009 olmuştur. 6 Kasım 2009 tarihi itibariyle, toplam 189 ülke ve bir bölgesel işbirliği örgütü olarak Avrupa Birliği (AB) protokolün; onaylama, katılma, uygun bulma veya tasdik aşamalarını tamamlamış bulunmaktadır.[143]

Çalışmanın bu bölümünde ÇKE ilişkisini araştıran literatür ana hatlarıyla özetlenerek, bu hipotezin Türkiye için geçerliliği sınanacaktır. Küresel ısınmada en önemli etkiye sahip olan karbondioksit emisyonları, Türkiye'de halen düşük olsa da artma eğilimindedir. 1990'da 170 milyon ton olan karbondioksit emisyonları, 2004 yılında 294 milyon tonu aşmıştır. Bu artışta %77 ile en önemli paya sahip olan sektör ise, iktisadi büyümenin temel dayanaklarından olan enerji sektörüdür.[144] Küresel bir kirletici olan karbondioksit emisyonlarının artış eğiliminde olması, uzun vadede Türkiye için sorun olma potansiyeli taşımakta ve bu nedenle titizlikle takip edilmesi gerekmektedir.

2.2. AMPİRİK LİTERATÜRÜN ÖZETİ

İktisadi büyüme ve çevre kalitesindeki değişim arasındaki ilişkinin son yıllarda daha da önemsenir hale gelmesiyle, ÇKE hipotezinin araştırılmasına yönelik

[143] United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCC), http://unfccc.int/2860.php , (12.11.2009).
[144] World Bank (WB), http://www.worldbank.org.tr/WBSITE/EXTERNAL/COUNTRIES/ECAEXT/TURKEYEXTN/0,,contentMDK:21745402~menuPK:361718~pagePK:1497618~piPK:217854~theSitePK:361712,00.html , (12.11.2009).

geniş bir literatür oluşmaya başlamıştır. Tüm çalışmalarda, gelir ve çevresel bozulma arasında ters U biçimli ilişkinin var olup olmadığı ve varsa hangi gelir düzeyinden itibaren çevresel bozulmanın azalmaya başladığı sorgulanmaktadır.

Yapılan çalışmalarda kullanılan çevresel bozulma göstergeleri, açıklayıcı değişkenlerdeki farklılıklar ve uygulanan ekonometrik yöntemlere göre ÇKE'nin varlığına ilişkin farklı sonuçlara ulaşıldığı görülmektedir. Kimi yazarlar çeşitli çevresel bozulma göstergeleri için ters U-biçimli eğri bulurken[145], kimileri monoton artan veya monoton azalan bir ilişki bulmakta ve hatta hiçbir ilişki bulmayanlar da olmaktadır.[146]

ÇKE ile ilgili çalışmalarda, genellikle bir çevresel değişken ile gelirin kendisi ve karesel formu arasındaki ilişki tahmin edilmektedir. Bunun yanısıra; ticarete açıklık, kişi başına enerji tüketimi, enerji fiyatları gibi çevresel bozulmayı etkilemesi beklenen açıklayıcı değişkenler de kullanılabilmektedir. Yapılan çalışmaların çoğunda, açıklayıcı değişkenlerden en çok gelirin çevresel kalite üzerinde etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Bununla birlikte, Grossman ve Krueger (1993), çevresel bozulmanın sadece kişi başına gelirle açıklanamayacak kadar karmaşık olduğunu ve gelir kadar etkili olan başka değişkenlerin de dikkate alınması gerektiğini iddia etmişlerdir.[147]

ÇKE hipotezini araştıran ilk ampirik çalışma, Grossman ve Krueger'in (1991), 42 ülke için çeşitli hava kirliliği ölçütleri (sülfürdioksit ve duman) ile kişi başına gelir düzeyi arasında ters U-biçimli ilişkiyi buldukları panel veri analizidir.[148]

---

[145] Örneğin **Bkz. :** Grossman ve Krueger, 1995; Selden ve Song, 1994; Cole et. al., 1997.
[146] Örneğin **Bkz. :** Torras ve Boyce, 1998; Shafik, 1994.
[147] Grossman ve Krueger, 1993, **op. cit.**
[148] G. M. Grossman ve A. B. Krueger, "Environmental Impacts of the North American Free Trade Agreement", Cambridge, **NBER Working Paper**, No: 3914, s. 35-36, 1991.

Bunun ardından Shafik ve Bandyopadhyay'ın (1992) on adet farklı gösterge için EKC ilişkisini araştırdıkları, Dünya Bankası'nca yayımlanan 1992 tarihli Dünya Kalkınma Raporu gelmektedir.[149] Bu çalışmada, karbondioksit emisyonlarının kişi başına gelirle arttığını, ancak su kirliliğinin monoton olarak azaldığını bulmuşlardır. Panayotou'nun ILO için hazırladığı makalede ise kişi başına gelirle çeşitli hava kirliliği göstergeleri ve orman alanlarının azalması arasında ÇKE ilişkisi tespit edilmiştir. Panayotou (1993), orman alanlarındaki azalma için ÇKE hipotezini araştırırken, açıklayıcı değişken olarak nüfus yoğunluğunu da kullanmıştır. Kesit-veri analizini kullandığı bu çalışmada, nüfus yoğunluğu yüksek olan ülkelerde orman alanlarındaki azalmanın da daha büyük olduğu sonucuna ulaşmıştır.[150] Selden ve Song (1994), çeşitli hava kirliliği göstergeleri için ÇKE ilişkisini tahmin ettikleri çalışmada, SO_2 için ÇKE ilişkisi bulmuşlardır. Ayrıca, nüfus yoğunluğunun görece az olduğu ülkelerde katı çevresel standartlar geliştirmek konusunda daha az baskı görüleceğini iddia etmişlerdir.[151]

ÇKE'ye ilişkin ilk çalışmaların, gelirin hangi düzeyinden sonra çevresel bozulmanın azalmaya başlayacağına ait bulguları önem taşımaktadır. Shafik ve Bandyopadhyay (1992) ile Grossman ve Krueger (1992) SO_2 için 5000$ düzeyinde bir dönüm noktası hesaplamışlardır.[152] Agras (1995), Asya için 6654$'lık bir dönüm

[149] Nemat Shafik ve Sushenjit Bandyopadhyay, "Economic Growth and Environmental Quality: Time-Series and Cross-Country Evidence", **Background Paper for World Development Report**, 1992, s. 21-23.

[150] Panayotou, **op. cit.**

[151] T. M. Selden ve D. Song, "Environmental Quality and Development: is there a Kuznets curve for air pollution emissions?", 147-162, **Journal of Environmental Economics and Management**, No:7, 1994.

[152] Shafik ve Bandyopadhyay, **loc. cit.** ; G. M. Grossman ve A. B. Krueger, "Environmental Impacts of a North American Free Trade Agreement", **Discussion Papers in Economics**, 158, Princeton, 1992.

noktası bulurken[153] Selden ve Song (1994) 8500$'ın üzerinde dönüm noktası hesaplamışlardır.[154] Holtz-Eakin ve Selden (1992), karbondioksit için yaptıkları çalışmada gelirin karesel fonksiyonu için 35428$, karesel fonksiyonun logaritmik hali için ise 8 milyon Dolar düzeyinde dönüm noktaları hesaplamışlardır.[155]

Literatürde kullanılan çevresel göstergelerin; hava kirliliği, su kirliliği ve diğer çevresel bozulma göstergeleri olmak üzere üç gruba ayrılarak incelenmesi mümkündür. Borghesi (1999), bu yöntemi izlemektedir.[156] Hava kirliliği göstergeleri bakımından, yapılan çalışmaların bir kısmında ÇKE ilişkisine rastlanmıştır.[157] Bu çalışmalarda genellikle yerel ve küresel hava kirliliği göstergeleri arasında bir ayrıma gidilmiş ve sülfürdioksit, partikül madde, karbonmonoksit gibi yerel kirlilik göstergeleri için genellikle ters U-biçimli eğri tespit edilmiştir. Sülfürdioksit, literatürde en çok kullanılan değişkenlerin başında gelmektedir. ÇKE ilişkisinin de genellikle bu gösterge için tuttuğu görülmektedir. Yerel kirlilik göstergelerinden karbonmonoksit, sülfürdioksit ve partikül maddeye kıyasla gelirin daha yüksek düzeylerinde dönüm noktasına sahiptir. Karbondioksit gibi küresel hava kirliliği göstergeleri bakımından ise ya gelirle monoton artan bir ilişki bulunmakta ya da henüz ulaşılmamış bir gelir düzeyine ulaşıldıktan sonra kirlilikte azalmanın

[153] J. Agras, Environment and Development: An Economic Analysis of Pollution, Growth and Trade, **Master Tezi**, Cornell University, 1995.
[154] Selden ve Song, **op. cit.**
[155] D. Holtz-Eakin ve T. M. Selden, "Stoking the Fires? CO2 Emissions and Economic Growth", **Journal of Public Economics**, Elsevier, C. 57, 1, 1992, s. 85-101, Aktaran: Jean Agras ve Duane Chapman, "A Dynamic Approach to the EKC Hypothesis", 267-277, **Ecological Economics**, 28, 1999, s. 269.
[156] Simone Borghesi,, "The Environmental Kuznets Curve: a Survey of the Literature", **European University Institute**, 1999.
[157] Örneğin **Bkz.:** List ve Gallet,1999; Heerink et. al., 2001.

başlayacağı sonucuna ulaşılmaktadır. Bunun yanısıra panel veri analizi kullanan bazı çalışmalarda CO_2 emisyonları için de ÇKE ilişkisi bulunmuştur.[158]

Su kirliliği göstergeleriyle yapılan çalışmalarda ÇKE ilişkisi bulunduğu durumlarda, dönüm noktasının gerçekleştiği gelir düzeyi, genellikle hava kirliliğindekine kıyasla daha yüksek olmaktadır.[159] Shafik (1994), Grossman ve Krueger (1995) ve Grossman (1995) su kirliliği için gelirle N-şeklinde bir ilişki bulmuşlardır.[160] Buna göre gelir arttıkça önce su kirliliği artmakta, sonra azalmakta ve tekrar artmaya başlamaktadır.

Hava ve su kirliliği dışında diğer çevresel bozulma göstergeleri için yapılan çalışmalarda genellikle ÇKE ilişkisine rastlanmamıştır. Orman varlığında azalma ile ilgili bazı çalışmalar çok düşük gelir seviyelerinde dönüm noktasının gerçekleştiğini bulurken[161], bazıları ise gelirin orman varlığındaki azalma üzerindeki etkilerinin ihmal edilebilir düzeyde olduğu sonucuna varmışlardır.[162]

ÇKE hipotezine ilişkin bugüne kadar yapılmış olan çalışmalar genellikle ülkeler arası düzeyde yapılmıştır. Tek ülke için yapılmış zaman serisi analizleri nispeten azdır. Carson et. al. (1997), ABD için 1988-1994 yılları arasında ele aldıkları yedi farklı kirlilik göstergesi ile gelir arasında azalan bir ilişki bulmuşlardır.[163] Almanya için 1966-1998 yıllarını içeren çalışmasında Egli ise, sekiz farklı kirlilik göstergesinin yalnızca ikisi için ÇKE ilişkisine ulaşmıştır. Lindmark,

---

[158] Örneğin **Bkz.:** de Bruyn et. al., 1998; Moomaw ve Unruh, 1997.
[159] Örneğin **Bkz. :** Torras ve Boyce, 1998.
[160] N. Shafik, "Economic Development and Environmental Quality: an econometric analysis", 757-773, **Oxford Economic Papers**, C. 46, 1994; Grossman ve Krueger, 1995, **op. cit.** ; G. M. Grossman, "Pollution and Growth: what do we know?", 19-45, **The Economics of Sustainable Developmet**, Eds. I. Goldin ve L. A. Winters, Cambridge University Press, 1995.
[161] Panayotou, **op. cit.**
[162] Shafik, **op. cit.**
[163] R. T. Carson ve D. R. McCubbin, "The Relationship Between Air Pollution Emissions and Income: US Data", 433-450, **Environment and Development Economics**, C. 2, Cambridge University Press, 1997.

İsveç'te 1870-1997 yılları arasında CO_2 emisyonlarındaki dalgalanmaların en çok; teknolojik ve yapısal değişim, iktisadi büyüme ve fiyat değişimleriyle açıklanabileceğini savunmaktadır.

Türkiye için ÇKE ilişkisinin araştırıldığı çalışmalar son birkaç yıl içinde yayımlanmaya başlanmıştır. Başar ve Temurlenk (2007); katı yakıt, fueloil ve fosil yakıt kullanımıyla açığa çıkan karbondioksit emisyonlarını açıklamak üzere gelir değişkenini kullanmışlardır.[164] 1950-2000 dönemine ait verilerin kullanıldığı çalışmada, kişi başına karbondioksit emisyonu ve fosil yakıt kullanımından kaynaklanan emisyon değişkenlerinin gelirle ters N-biçiminde bir ilişki oluşturduğu bulunmuş, diğer açıklayıcı değişkenler ile gelir arasında ise anlamlı bir ilişkiye ulaşılamamıştır. Sonuçta Türkiye için bu çalışmada ÇKE ilişkisi doğrulanamamıştır. Lise ve Montfort (2007), 1970-2003 dönemi için yıllık verilerle Türkiye için enerji tüketimi ve hasıla arasında eşbütünleşme ve nedensellik ilişkisinin varlığını araştırdıkları çalışmada ÇKE ilişkisini de incelemişlerdir.[165] Enerji tüketimini çevre üzerindeki etkiyi yansıtacak bağımlı değişken olarak ele alarak kişi başına enerji tüketimi ve kişi başına gelir ilişkisini tahmin eden bu çalışmada, gelirle enerji tüketimi arasında artan bir ilişki bulunmuş, ÇKE ilişkisine rastlanmamıştır. Bunun yanısıra, enerji tüketimi ve hasılanın eşbütünleşik olduğu ve hasıladan enerji tüketimine doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi bulunduğu ifade edilmiştir. Soytaş ve Sarı (2009), 1960-2000 dönemi için Türkiye'de iktisadi büyüme, karbondioksit emisyonları ve enerji tüketimi arasında uzun dönem Granger nedenselliğinin

[164] Selim Başar, M. Sinan Temurlenk, "Çevreye Uyarlanmış Kuznets Eğrisi: Türkiye Üzerine bir Uygulama", 1-12, **Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi**, Cilt 21, Sayı 1, 2007.

[165] Wietze Lise ve Kees Van Motfort, "Energy Consumption and GDP in Turkey: Is There a co-integration relationship?", 1166-1178, **Energy Economics**, 29, 2007.

varlığını araştırmışlardır.[166] Karbon emisyonlarının enerji tüketiminin Granger nedenseli olduğu ve bunun tersinin doğru olmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Gelir ve emisyonlar arasında ÇKE'yi destekleyen uzun vadeli bir nedensellik tespit edilmemiştir. Akbostancı et. al. (2009) ise Türkiye için ÇKE ilişkisinin varlığını iki farklı modelle tahmin etmişlerdir.[167] Zaman serisi modelinde 1968-2003 döneminin yıllık verileriyle, Türkiye için gelir ve karbondioksit emisyonları arasında uzun vadede monoton artan bir ilişki olduğu sonucuna varılmıştır. 1992-2001 dönemini ele alan panel veri analizinde ise Türkiye'deki 58 il için sülfürdioksit ve partikül madde ile gelir arasında N biçimli bir ilişki bulunmuştur. Sonuç olarak her iki modelde de ÇKE ilişkisine rastlanmamıştır.

ÇKE hipotezinin geçerliliği, yapılacak politika önerileri için önem taşımaktadır. Hipotez doğrulandığı takdirde, Beckerman'ın (1992) "uzun dönemde çevreyi geliştirmenin en kesin yolu, zenginleşmektir." önermesi[168] haklı bulunmuş olmaktadır. Hipotezdeki sonuca ulaşılmadığında ise Panayotou'nun (2000) tavsiyesi dikkate alınmalıdır:[169] "çevreyi korumak ve hatta ekonomik faaliyeti kendisinden korumak için iktisadi büyüme hızlanmamalı ve dünya, durağan durum ekonomisine geçiş yapmalıdır."

ÇKE hipotezinin araştırılması konusunda artan ilgi, birtakım eleştirileri de beraberinde getirmiştir. Yapılan en temel eleştiri, ÇKE hipoteziyle, çevresel kalitenin artışı için gelir artışına gereğinden fazla bir önem atfedilmiş olmasıdır. Çünkü bu

---

[166] U. Soytaş ve R. Sarı, "Energy Consumption, Economic Growth and Carbon Emissions: Challenges faced by an EU candidate member", 1667-1675, **Ecological Economics**, 68, 2009.

[167] Elif Akbostancı , Serap Türüt Aşık, G. İpek Tunç, "The relationship between income and environment in Turkey: Is there an environmental Kuznets curve?", 861-867, **Energy Policy**, 37, 2009.

[168] Wilfred Beckerman, "Economic Growth and the Environment: Whose Growth? Whose Environment?", 481-492, **World Development**, C. 20, No: 4, 1992, s. 491.

[169] Theodore Panayotou, "Population and Environment", **CID Working Paper**, No: 54, Temmuz 2000, s. 1.

durum, çevre politikalarının ihmal edilmesi gibi tehlikeli bir sonuç doğurabilmektedir.[170] Ayrıca, farklı araştırmacıların aynı göstergeyle ilgili farklı sonuçlara ulaşabilmesi, hipotezin doğruluğuna ilişkin şüpheye yol açmıştır. Yapılan istatistiki analizlerin tutarlı olmadığı, tüm ülkeler için gelir arttıkça oluşan ortak bir ters U-biçimli eğrinin bulunamayışıyla da doğrulanmıştır.[171] Hipotezin sadece bazı yerel hava kirliliği göstergeleri için tutarlı bir biçimde bulunuyor olması eleştirilmiştir. Orman alanlarındaki azalma gibi değişkenler için kesin bir ilişki ortaya konamamış olması da bir diğer zayıf noktadır.[172]

Kirlilik düzeylerinin belli bir gelir düzeyine ulaşıldıktan sonra düşme eğilimine girmesinin nedenleri ise tam olarak açıklanamamıştır. Torras ve Boyce (1998), özellikle düşük gelire sahip ülkelerde, gelirin yanısıra gelir dağılımı adaleti, okuma yazma oranlarının yüksekliği gibi açıklayıcı değişkenlerin de çevresel kaliteyi büyük oranlarda olumlu etkilediğini ortaya koymuştur.[173] Arrow et. al. (1995) ÇKE modelinin, çevreye verilen zararın ekonomik faaliyet üzerinde geri besleme yoluyla etki yaratabileceğinin göz ardı edildiğini öne sürmüşlerdir.[174] Bir başka deyişle, ekonominin sürdürülebilir olduğu varsayılmaktadır. Ancak yüksek ekonomik faaliyet düzeyi sürdürülebilir değilse, kalkınmanın ilk aşamalarında, çevresel bozulma artarken hızla büyümeye çalışmak ters tepebilecek, çevresel bozulma sonucu büyüme tersine dönebilecektir. Bir diğer eleştiri de, pek çok kirletici için, çıktı başına emisyonların, gelişmiş ülkelerde artan çevresel düzenlemeler ve teknolojik gelişim

[170] Hussen, **op. cit.** , s. 232.
[171] David I. Stern, "The rise and the fall of the environmental Kuznets curve", 1419-1439, **World Development**, C. 32, No: 8, 2004.
[172] Paul Ekins, **Economic Growth and Environmental Sustainability: the Prospects for Green Growth**, London, New York, Routledge, 2000, s.
[173] M. Torras ve J. K. Boyce, "Income, inequality, and pollution: A reassessment of the environmental Kuznets curve", 147-160, **Ecological Economics**, 25, 1998.
[174] K. Arrow et. al., "Economic growth, carrying capacity and the environment", 520-521, **Science**, 268, 1995.

sayesinde zamanla azalmış olduğunun iddia edilmesi konusundadır. Çünkü, bazı kirleticiler için bu doğru olsa da, aslında kirleticilerin bileşimi değiştiği için böyle bir sonuç ortaya çıkmıştır. Sülfür ve nitrojen oksit, yerini karbondioksit ve katı atıklara bırakmış, atıklar toplamda yüksek düzeyini korumaya devam etmiştir.[175]

Ekins (1997), gelir arttıkça çevre kalitesinde ortaya çıkan artışın nedeninin ekonomik yapıda veya teknolojide kendiliğinden meydana gelen değişmeler yerine çevre politikalarındaki gelişmeler de olabileceğine dikkat çekmektedir.[176] Buradan çıkarılması gereken sonuç; ÇKE ilişkisinin dikkatli bir biçimde yorumlanması gerektiğidir. Sadece gelir artışı ile çevresel kalitenin kendiliğinden düzelmesini beklemek, ekolojik olarak tehlikeli sonuçlar doğurabilecektir.

2.3. AMPİRİK MODEL, VERİLER VE EKONOMETRİK YÖNTEM

2.3.1. Ampirik model ve veriler

Literatürdeki çalışmalar değerlendirildiğinde, ÇKE hipotezinin araştırılmasında gelir ve çevresel bozulma temel değişkenlerinin yanısıra nüfus yoğunluğu gibi çeşitli açıklayıcı değişkenlere de yer verildiği görülmektedir. Bu doğrultuda; çevresel bozulma, gelir düzeyi ve nüfus yoğunluğu arasındaki uzun dönem denge ilişkisi şöyle ifade edilebilmektedir:

$$E_t = \beta_0 + \beta_1 P_t + \beta_2 Y_t + \beta_3 Y_t^2 + \beta_4 Y_t^3 + \varepsilon_t \qquad (1)$$

Bu denklemdeki; çevresel bozulma göstergesi olan E kişi başına metrik ton olarak ölçülen karbondioksit emisyonunu, P km^2ye düşen insan sayısı olarak

[175] Stern, 2004, **op. cit.** , s. 1426.
[176] Paul Ekins, "The Kuznets curve for the environment and economic growth: examining the evidence", **Environment and Planning A**, 29, 805-830, 1997.

hesaplanmış olan nüfus yoğunluğunu, Y ülke parası cinsinden reel kişi başına hasılayı, Y^2 ve Y^3 ise reel kişi başına hasılanın karesini ve kübünü temsil etmektedir.

Model (1) tahmin edildiğinde, nüfus yoğunluğu değişkeninin katsayısı olan β_1'in pozitif olması beklenmektedir. Kişi başına gelir ve kirlilik arasında görülebilecek olası ilişkiler ise şöyledir:[177]

(1) $\beta_2 = \beta_3 = \beta_4 = 0$. Bu durumda Y ve E arasında bir ilişki bulunmamaktadır.

(2) $\beta_2 \rangle 0$ ve $\beta_3 = \beta_4 = 0$. Y ve E arasında monoton artan lineer bir ilişki bulunmaktadır.

(3) $\beta_2 \langle 0$ ve $\beta_3 = \beta_4 = 0$. Y ve E arasında monoton azalan lineer bir ilişki vardır.

(4) $\beta_2 \geq 0$, $\beta_3 \langle 0$, $\beta_4 = 0$. Gelir ve kirlilik değişkenleri arasında karesel bir ilişkinin varlığını ifade eder. Bu ilişki ise ters U biçimli olup ÇKE hipotezinin geçerliliğini göstermektedir. Dönüm noktaları, $Y = -\frac{\beta_2}{2\beta_3}$ formülü ile hesaplanmaktadır.

(5) $\beta_2 \leq 0$, $\beta_3 \rangle 0$, $\beta_4 = 0$ .Gelir ve kirlilik değişkenleri arasında karesel bir ilişki vardır. Bu ilişki U biçimli bir eğri oluşturmaktadır. Dönüm noktaları, $Y = -\frac{\beta_2}{2\beta_3}$ formülü ile hesaplanmaktadır.

(6) $\beta_2 \geq 0$, $\beta_3 \leq 0$, $\beta_4 \rangle 0$. Gelir ve kirlilik değişkenleri arasında kübik bir polinom ilişkisi ifade etmektedir. Bu ilişki N biçimli bir eğri

[177] X. D. Diao Et. al. , EKC analysis for studying economic growth and environmental quality: a case study in China, 541-548, **Journal of Cleaner Production**, C. 17, No: 5, 2008, s. 542-543.

oluşturmaktadır. Ancak denklemin köklerini bulmak zorlaşmaktadır. Kübik denklemin özelliklerine göre, bir büküm noktası ve dönüm noktaları mevcutsa; dönüm noktaları $Y_1 = \frac{-\beta_3 - \sqrt{\beta_3^2 - 3\beta_2\beta_4}}{3\beta_4}$ ve $Y_2 = \frac{-\beta_3 + \sqrt{\beta_3^2 - 3\beta_2\beta_4}}{3\beta_4}$ formülleriyle, büküm noktası ise $Y_3 = -\frac{\beta_3}{3\beta_4}$ formülüyle hesaplanabilmektedir. Ancak, büküm noktası ve/veya dönüm noktaları yoksa, bulunan eğri, sürekli artan bir ilişkinin trendini gösterebilmektedir.

(7) $\beta_2 \leq 0$, $\beta_3 \geq 0$, $\beta_4 \langle 0$. Gelir ile kirlilik arasında ters N biçimli bir kübik polinom ilişkisi ifade etmektedir. Kübik denklemde bir büküm noktası ve dönüm noktaları mevcutsa; dönüm noktaları $Y_1 = \frac{-\beta_3 - \sqrt{\beta_3^2 - 3\beta_2\beta_4}}{3\beta_4}$ ve $Y_2 = \frac{-\beta_3 + \sqrt{\beta_3^2 - 3\beta_2\beta_4}}{3\beta_4}$ formülleriyle, büküm noktası ise $Y_3 = -\frac{\beta_3}{3\beta_4}$ formülüyle hesaplanabilmektedir. Ancak, büküm noktası ve/veya dönüm noktaları yoksa, bulunan eğri, sürekli artan bir ilişkinin trendini gösterebilmektedir.

Modelde kullanılan kişi başına karbondioksit emisyonu, nüfus yoğunluğu ve kişi başına hasıla verileri, WDI veritabanından derlenmiştir. Veriler Türkiye için 1968-2005 dönemini kapsayacak biçimde yıllık bazda elde edilmiştir (Tablo 1).

Tablo 1: Türkiye İçin ÇKE'nin Sınanmasında Kullanılan Veriler*

Yıllar	E	P	Y
1968	1,05	44,74	552
1969	1,10	45,87	561
1970	1,17	47,05	565
1971	1,27	48,28	581
1972	1,40	49,57	608
1973	1,50	50,90	611
1974	1,50	52,23	629
1975	1,57	53,55	657
1976	1,73	54,84	709
1977	1,87	56,12	716
1978	1,75	57,39	711
1979	1,70	58,68	691
1980	1,65	59,98	660
1981	1,71	61,31	677
1982	1,82	62,65	686
1983	1,95	64,00	705
1984	1,97	65,34	737
1985	2,21	66,64	753
1986	2,43	67,91	790
1987	2,54	69,15	850
1988	2,19	70,38	854
1989	2,47	71,61	842
1990	2,52	72,87	904
1991	2,54	74,16	895
1992	2,52	75,48	924
1993	2,70	76,81	977
1994	2,60	78,16	915
1995	2,79	79,53	971
1996	3,02	80,90	1024
1997	3,13	82,29	1083
1998	3,14	83,67	1090
1999	3,05	85,03	1037
2000	3,34	86,35	1090
2001	2,97	87,63	1013
2002	3,05	88,87	1060
2003	3,18	90,08	1101
2004	3,22	91,28	1188
2005	3,48	92,47	1272

Kaynak: World Bank, **World Development Indicators database**, (5.10.2009)

***** Değişkenlerin açıklaması için bkz. Kısaltmalar Listesi.

2.3.2. Ekonometrik yöntem

Zaman serisi analizlerinde görülen önemli sorunlardan biri, durağan olmayan verilerin kullanılması sonucu ortaya çıkabilen düzmece regresyon sorunudur. Regresyon sonuçlarının yanlış değerlendirilmesine yol açan bu sorundan kurtulmanın bir yolu, verilerin farklarının alınarak durağan hale getirilmeleridir. Ancak bu durum, uzun dönem analizini engellemektedir. Bu sorunu aşmak üzere, zaman serisi değişkenleri arasındaki uzun dönem denge ilişkisinin varlığını araştıran eşbütünleşme testleri geliştirilmiştir. Eşbütünleşen değişkenlerin doğrusal bileşimleri durağan olmaktadır.[178]

Zaman serilerinin yapıları, durağanlık sınamaları bakımından yol gösterici olmaktadır. Bu bakımdan öncelikle serilerin grafiksel olarak nasıl bir yapı sergiledikleri incelenmelidir. Ancak, grafiklerden edinilen izlenimle serilerin durağanlığı hakkında yorum yapılması yanıltıcı olabilmektedir. Bu nedenle, daha nesnel olan birim kök sınamaları yoluyla durağanlıklar test edilmektedir.

Dickey Fuller birim kök testi, hata teriminin sorunsuz olduğunu; yani ortalamasının sıfır, varyansının sabit olup, bağımsız dağıldığını varsaymaktadır.[179] Ancak hata teriminde içsel bağıntı sorununun varlığı durumunda, modele açıklanan değişkenin gecikmelileri eklenerek bu sorun giderilmekte ve bu yeni denklemle birim kökün varlığı araştırılmaktadır. Bu durumda yapılan test, genişletilmiş Dickey Fuller (ADF) birim kök testi adını almaktadır. Genişletilmiş Dickey Fuller birim kök testi için 3 model ele alınmaktadır:

---

[178] Walter Enders, **Applied Econometric Time Series**, United States, John Wiley Sons, 2004, 320-323.

[179] Enders, **ibid.** , s. 190.

$$(A)\ \Delta Y_t = \beta Y_{t-1} + \sum_{j=1}^{p} \phi_j \Delta Y_{t-j} + \varepsilon_t$$

$$(B)\ \Delta Y_t = \alpha + \beta Y_{t-1} + \sum_{j=1}^{p} \phi_j \Delta Y_{t-j} + \varepsilon_t$$

$$(C)\ \Delta Y_t = \alpha + \lambda T + \beta Y_{t-1} + \sum_{j=1}^{p} \phi_j \Delta Y_{t-j} + \varepsilon_t$$

Bu denklemlerde yer alan $\Delta Y_t = Y_t - Y_{t-1}$'dir. *p* ise hata teriminin sorunsuz olması için denkleme eklenmesi gereken gecikmeli bağımlı değişken sayısını göstermektedir. Gecikmeli bağımlı değişken sayısı, bu çalışmada model seçim kriterlerinden Akaike Kriteri kullanılarak belirlenecektir. *p* bu şekilde belirlendiğinde ortaya çıkan modelin hata teriminin sorunsuz olması gerekmektedir. ADF testinin uygulanabilmesi için ayrıca deterministik terimlerden hangilerinin kullanılacağının da belirlenmesi gerekmektedir. Bu bakımdan, genişletilmiş Dickey-Fuller F testi, serilerin durağanlığının yanısıra serilerdeki deterministik unsurların anlamlılığını da araştırmayı sağladığı için kolaylık sağlamaktadır.

Dickey-Fuller F testlerinden Φ_1 testinde, $\alpha = \beta = 0$ boş hipotezi karşısında $\alpha = \beta \neq 0$ alternatif hipotezi test edilmektedir. Boş hipotez (A) denklemini, alternatif hipotez ise (B) denklemini nitelemektedir. Φ_2 testinde, $\alpha = \lambda = \beta = 0$ boş hipotezi karşısında $\alpha = \lambda = \beta \neq 0$ alternatif hipotezi test edilmektedir. Burada boş hipotez (A), alternatif hipotez ise (C) denklemini ifade etmektedir. Φ_3 testinde ise $\lambda = \beta = 0$ boş hipotezine karşılık $\lambda = \beta \neq 0$ alternatif hipotezi test edilmektedir. Burada da boş hipotez (B), alternatif hipotez ise (C) denklemini göstermektedir. Her 3 modelde de, $\beta = 0$ olması birim kök olduğunu, $\alpha = 0$ olması sabit terimin anlamsız olduğunu ve $\lambda = 0$ olması ise trend teriminin anlamsız olduğunu göstermektedir. F

testinin dağılımı standart olmayıp, her bir testin kritik değerleri Dickey ve Fuller'den (1981) elde edilmektedir.[180] Φ testleri için hesaplanan değer, kritik tablo değerlerinden büyük olduğunda boş hipotez reddedilmekte, tersi durumda ise kabul edilmektedir. Dickey-Fuller F testi için, Enders (2004)'ta ayrıntılı olarak yer alan yöntem kullanılacaktır.[181]

Serilerin durağanlığı ve deterministik unsurlar sınanarak bütünleşme dereceleri belirlendikten sonra, eşbütünleşme ilişkisinin varlığı önce Engle-Granger testi ile araştırılacaktır. Engle-Granger yöntemiyle eşbütünleşme ilişkisi araştırılırken, öncelikle model (1), basit EKK yöntemiyle tahmin edilerek uzun dönem ilişkisi elde edilmektedir. Bu modelin artıkları durağan olduğunda, modeldeki değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisinin var olduğu bulunmuş olmaktadır. Artıkların durağanlığı DF birim kök testleriyle araştırılabilmektedir:

$\Delta\hat{\varepsilon}_t = a_1\hat{\varepsilon}_{t-1} + e_t$ denkleminde $H_0 : a_1 = 0$ boş hipotezi, a_1'in t-istatistiği Engle-Granger veya McKinnon tablo değerleriyle karşılaştırılarak reddedilirse, hata teriminde birim kök olmadığı sonucuna ulaşılacak ve eşbütünleşme ilişkisi bulunmuş olacaktır. Burada da e_t hata teriminde içsel bağıntı sorunu varsa, hata teriminin gecikmelileri modele eklenerek ADF testi yapılmalıdır.

Engle-Granger yönteminin en önemli sakıncalarından biri, iki aşamalı tahmine dayanmasıdır. Eşbütünleşme ilişkisine karar verilmesini sağlayan a_1 katsayısı, birinci aşamada tahmin edilmiş olan hata teriminin regresyonu sonucu elde edildiği için, ilk aşamada bir hata yapıldığında, ikinci aşamadaki sonuçlar da etkilenmektedir. Bu nedenle, yöntemin sonuçlarını doğrulamak ve eksikliklerini

[180] Prof. Dr. İrfan Civcir, Güz 2008 Yarıyılı Yayımlanmamış "Ekonometri" Ders Notları, **AÜSBF İktisat Bölümü**, Ankara.
[181] Enders, **op. cit.** , s. 213-214.

gidermek bakımından Johansen yöntemi olarak bilinen bir başka test daha kullanılmaktadır.[182]

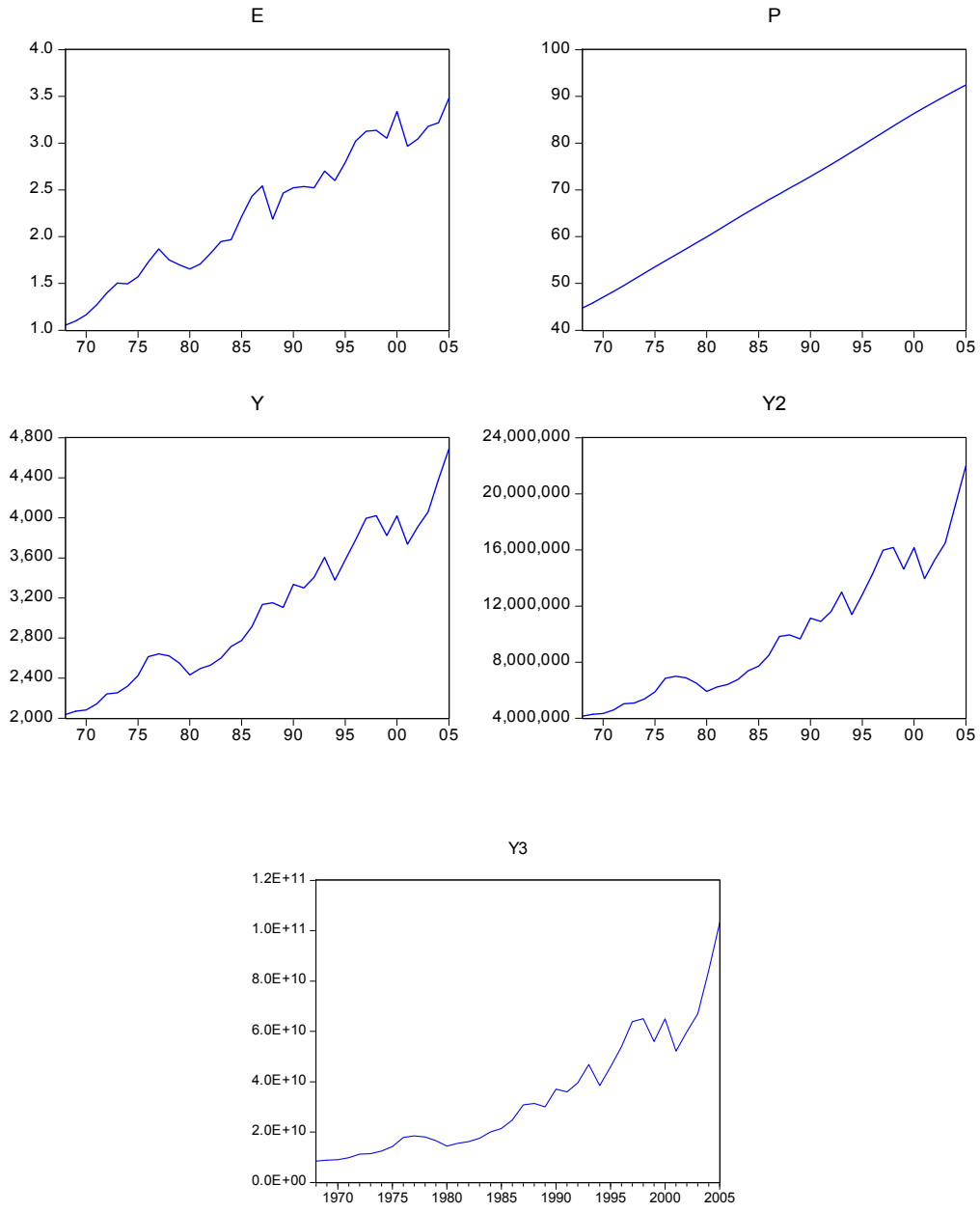
Johansen yöntemi, uzun dönem matrisinin rankına göre eşbütünleşme ilişkisine karar vermektedir. Rank, matriste birbirinden bağımsız kaç adet sütun bulunduğunu göstermekte ve bu sayı aynı zamanda değişkenler arasında kaç adet eşbütünleşme ilişkisi olduğunu ifade etmektedir. Eşbütünleşme vektörü sayısı, maksimum istatistiği ve iz (trace) istatistiği olmak üzere iki istatistikle belirlenebilmektedir. "Trace" testinde boş hipotez, eşbütünleşme vektörü sayısının r'den küçük eşit olduğu iken, alternatif hipotez r'den büyük olma konusunda bir sınırlamaya gitmemektedir. "Max" testinde ise, r adet eşbütünleşme vektörü olduğu boş hipotezi karşısında sayının r+1 olduğu alternatif hipotezi sınanmaktadır. Johansen yönteminde kullanılan bu iki istatistiğin tablo değerleri deterministik unsurlardan etkilendiği için, yine deterministik unsurların doğru belirlenmesi gerekmektedir. Bunun yanısıra Johansen eşbütünleşme testinde kullanılacak gecikme sayısı, kısıtlanmamış VAR modelindeki model seçim kriterlerine göre seçilebilmektedir. Seçilen gecikme sayısı ile hata teriminin sorunsuz olması gerekmektedir. Kullanılacak deterministik unsurlar ve gecikme sayısı belirlendikten sonra model tahmin edilerek rank bulunmakta ve böylece değişkenler arasında eşbütünleşme olup olmadığı belirlenmektedir. Değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisinin bulunması, bu değişkenlerin uzun dönemde birlikte hareket ettiklerini ifade etmektedir.

[182] **Ibid.** , s. 362-366.

2.4. AMPİRİK BULGULAR

Çalışmada kullanılacak olan serilerin grafiksel olarak incelenmesi, serilerin yapıları hakkında fikir vermesi açısından gereklidir:

Grafik 1: **CO_2 Emisyonu, Nüfus Yoğunluğu, Gelir, Gelirin Karesi ve Kübünün Zamana Göre Değişimleri**



Kaynak: EViews 6.0 paket programıyla oluşturulmuştur.

Grafik 1 incelendiğinde, CO_2 serisi ile gelir serileri, sürüklenme içeren birer rassal yürüyüş serisi olarak görünmektedir. Nüfus yoğunluğunu ifade eden seri ise trend durağan bir seri izlenimi vermektedir. Bunun yanısıra bütün serilerde pozitif yönlü bir eğilim görülmektedir. Grafikte görülen serilerin durağanlığının birim kök testleriyle sınanması daha objektif sonuçlar vermektedir. CO_2 emisyonlarını gösteren değişken için DF F testi uygulandığında;

$\Delta E_t = \alpha + \lambda T + \beta E_{t-1} + \sum_{j=1}^{p} \phi_j \Delta E_{t-j} + \varepsilon_t$ modeli için $H_0 : \beta = 0$, Fuller (1976)'daki τ_{ct} istatistiği ile test edildiğinde[183] %5 anlamlılık düzeyinde ret, %1 anlamlılık düzeyinde ise kabul edilmektedir. Serinin grafiği de stokastik trend ima ettiği için, birim kök olduğunu ifade eden boş hipotezi kabul etmekteyiz. Modeldeki trendin anlamlı olup olmadığını test etmek için önce, $H_0 : \beta = 0$ t-testi ile test edilmektedir. %5 anlamlılık düzeyi için, hesaplanan değer Dickey-Fuller (1981)'deki $\tau_{\beta t}$ tablo değerinden[184] büyük olduğu için boş hipotezi reddetmekteyiz. Bunu doğrulamak için Φ_3 istatistiği ile $H_0 : \lambda = \beta = 0$ birlikte test edildiğinde, boş hipotez kabul edilmektedir. Trendin anlamlı olmadığı sonucuna ulaşıldığından trend terimi modelden çıkarılarak (B) modeli tahmin edilmektedir. Fuller'deki[185] (1976)'deki τ_c ile $H_0 : \beta = 0$ test edildiğinde, boş hipotez kabul edilmektedir. Sabit terimin anlamlılığının test edilmesi için $H_0 : \alpha = 0$, Dickey-Fuller'deki[186] (1981) $\tau_{\alpha\mu}$ ile test edilmekte ve boş hipotez reddedilememektedir. Bunun doğrulanması için $H_0 : \alpha = \beta = 0$, Φ_1 testi ile test edilmektedir. Burada boş hipotez reddedilmekte ve

[183] W. A. Fuller, **Introduction to statistical time series**, John Wiley and Sons, 1976, Aktaran: Civcir, **ibid.**
[184] Dickey, D.A. ve Fuller, W.A., "Likelihood ratio statistics for autoregressive time series with a unit root", 1057-1071, **Econometrica**, 49, 1981, s. 1062, Aktaran: Civcir, **ibid.**
[185] Fuller, 1976, **op. cit.** , Aktaran: Civcir, **ibid.**
[186] Dickey ve Fuller, 1981, **loc. cit.** , Aktaran: Civcir, **ibid.**

sabit terim içeren modelin kullanılmasına karar verilmektedir. Standart normal dağılım kullanılarak $\beta = 0$ olup olmadığı tekrar araştırılmakta ve boş hipotez kabul edildiği için bir sonraki aşamaya geçilmektedir. (A) modeli tahmin edilerek $H_0 : \beta = 0$ hipotezi, τ_{nc} ile test edilmekte ve boş hipotez kabul edildiğinden serinin durağan olmadığı sonucuna ulaşılmaktadır. Trend teriminin anlamsız, sabit terimin ise anlamlı olduğu bilinirken serinin birinci farkı alındığında durağan hale gelmektedir. Aynı yöntem diğer değişkenler için de uygulandığında; nüfus yoğunluğunu gösteren serinin trend durağan olduğu, geliri ifade eden serilerin ise sabit içeren ve ilk farklarında durağan hale gelen seriler oldukları sonucuna varılmaktadır. Serilerin durağan hale geldikleri durum, Tablo 2'de özetlenmiştir:

Tablo 2: ADF Birim Kök Sınaması Sonucu Verilerin Durağan Hale Getirilmesi

ADF Birim Kök Sınaması Sonuçları (veri dönemi: 1968-2005)			
Değişken	**ADF Sınaması t-değeri**	**İçsel Bağıntı Gecikmesi**	**Sabit, Trend**
ΔE	-7.543158 p=0.0000	0	Sabit
P	-3.636524 p=0.0414	3	Sabit ve Trend
ΔY	-6.000121 p=0.0000	0	Sabit
ΔY^2	-5.504518 p=0.0001	0	Sabit
ΔY^3	-4.825964 p=0.0004	0	Sabit

Serilerin, nüfus yoğunluğu serisi hariç ilk farkında durağan hale gelmeleri, bunların birinci dereceden bütünleşik yani I(1) olduklarını göstermektedir. Bu durumda EKK yöntemiyle (1) nolu modelin tahmin edilmesi düzmece regresyon sorununa yol açabilecektir. Bu nedenle serilerde eşbütünleşme ilişkisinin olup olmadığı araştırılmalıdır.

Model (1) EKK yöntemiyle tahmin edildiğinde şu sonuçlara ulaşılmaktadır:

$$E = -2.60 + 0.0135P + 0.002Y - (2.64)10^{-7}Y^2 + (1.2)10^{-11}Y^3 + \varepsilon$$

Bu modelde gelirle ilgili değişkenlerin t-istatistikleri anlamsız bulunmaktadır. Gelirin karesel ve kübik formlarından biri modelden çıkarıldığında tüm değişkenler için t-istatistiklerinin %5 düzeyinde anlamlı hale geldiği görülmektedir. Bu durum, hata teriminde otokorelasyon sorunu olduğunu göstermektedir. Birinci sıra otokorelasyonu araştıran Durbin-Watson test istatistiği ise 1.65 olarak bulunmakta ve pozitif otokorelasyon olduğunu ima etmektedir. Ancak bu modelden elde edilen hata terimlerinin otokorelasyonu için LM testi, değişen varyans sorununun araştırılması için Breusch-Pagan-Godfrey testi ile White testi yapıldığında bir sorun görünmemektedir. Literatürdeki kimi çalışmada, modellerdeki otokorelasyon düzeltilerek eşbütünleşme analizine devam edilirken, kiminde ise bu sorun düzeltilmemiştir.[187] Bu çalışmada, yapılan testler otokorelasyonu işaret etmediği ve literatürde de bunu düzeltmeden analize devam eden çalışmalar bulunduğu gerekçesiyle, sorun dikkate alınmayacaktır.

Model 1'in tahmin edilmesi sonucu elde edilen hata terimine DF birim kök sınaması yapıldığında, hata teriminde birim kök olduğuna ilişkin boş hipotez, %1

[187] Agras ve Chapman, **op. cit.** , s. 270-271.

anlamlılık düzeyinde reddedilmektedir. O halde Engle-Granger yöntemi, değişkenler arasında eşbütünleşmenin varlığına işaret etmektedir.

Eşbütünleşme analizinde kullanılan bir diğer yöntem, Johansen yöntemidir. Buna göre eşbütünleşme analizi yapmak üzere, değişkenlerimiz kısıtlanmamış VAR modeline konarak gecikme uzunluğu tüm bilgi kriterlerine göre 3 olarak belirlenmiştir. Bu durumda hata teriminde otokorelasyon sorununa rastlanmamaktadır. Eşbütünleşme için, değişkenlerde trend olduğu düşünülerek sabit terimi içeren model seçilmiştir. Johansen eşbütünleşme testi uygulanırken modeller birinci fark modelleri haline geldiği için gecikme uzunluğunun 2 alınması gerekmektedir. Bu durumda hata terimlerinin yine otokorelasyon içermediği görülmüştür. Eşbütünleşme testine ilişkin "trace" ve "max" istatistikleri sırasıyla Tablo 3 ve Tablo 4'te verilmiştir:

Tablo 3: **Rankın Belirlenmesi (Trace İstatistiği)**

Rank	*Trace İstatistiği*	*0.05 Kritik değer*	*Olasılık***
0*	102.9836	69.81889	0.0000
En çok 1*	59.00678	47.85613	0.0032
En çok 2	28.72864	29.79707	0.0660
En çok 3	10.59072	15.49471	0.2380
En çok 4	0.297172	3.841466	0.5857

*0.05 düzeyinde hipotezin reddini ifade etmektedir.
** MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-değerlerini göstermektedir.[188]

Kaynak: EViews 6.0 paket programıyla oluşturulmuştur.

[188] **Loc. cit.**

Tablo 4: Rankın Belirlenmesi (Max İstatistiği)

Rank	*Max İstatistiği*	*0.05 Kritik değer*	*Olasılık***
0*	43.97687	33.87687	0.0023
En çok 1*	30.27814	27.58434	0.0220
En çok 2	18.13792	21.13162	0.1248
En çok 3	10.29354	14.26460	0.1934
En çok 4	0.297172	3.841466	0.5857

*0.05 düzeyinde hipotezin reddini ifade etmektedir.
** MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-değerlerini göstermektedir.[189]

Kaynak: EViews 6.0 paket programıyla oluşturulmuştur.

Her iki tablodan görüldüğü gibi, %95 düzeyinde, uzun dönem matrisinin rankı ikidir. Modelde kullanılan değişkenlerden nüfus yoğunluğu serisi durağan olduğu için aslında bir adet eşbütünleşme ilişkisi mevcuttur. Gelir ve kirlilik değişkenleri arasındaki tek uzun dönem eşbütünleşme ilişkisi şöyle tahmin edilmiştir:

$$E = 0.035242P + 0.016141Y - (5.76\times10^{-6})Y^2 + (6.77\times10^{-10})Y^3 \qquad (2)$$

$$(0.00758) \quad (0.00475) \quad (1.6\text{x}10^{-6}) \quad (1.7\text{x}10^{-10})$$

Tahminle oluşan standart hatalar parantez içinde gösterilmiştir. Tahmin edilen uzun dönem ilişkisinde, nüfus yoğunluğu ve CO_2 emisyonları arasında zayıf olmakla birlikte beklendiği gibi pozitif yönlü bir ilişki bulunmaktadır. Nüfus yoğunluğunda meydana gelen bir artış, emisyonları lineer olarak artırmaktadır. Gelirle ilgili değişkenlerin katsayıları ise; $\beta_2 \rangle 0$, $\beta_3 \langle 0$ ve $\beta_4 \rangle 0$ olarak bulunmaktadır. Bu

[189] **Loc. cit.**

katsayıların işaretleri, veri dönemi itibariyle Türkiye için kişi başına CO_2 emisyonları ve kişi başına gelir arasında N-biçimli bir ilişki olduğunu göstermektedir.

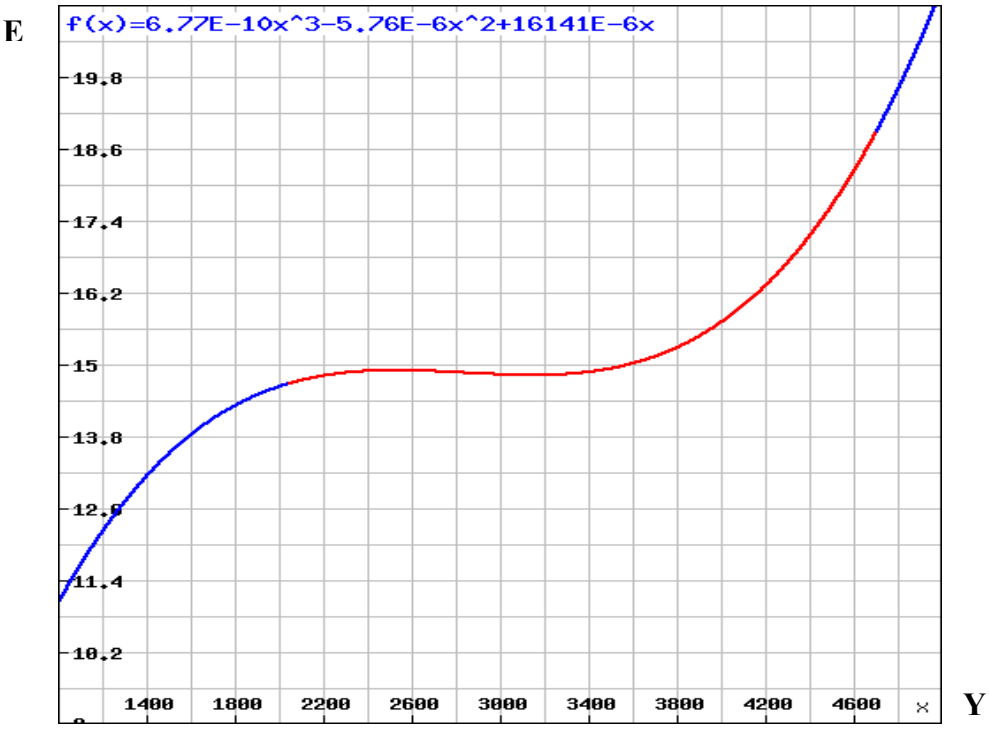
Nüfus yoğunluğu değişkeni, modelde, kişi başına gelir düzeyinden bağımsız bir değişken olarak varsayılmakta ve sıfıra eşit olduğu durumda, kişi başına reel gelir ile uzun dönem eşbütünleşme denkleminden elde edilen emisyon değerleri arasındaki N-biçimli ilişki, Grafik 2'deki fonksiyon ile ifade edilebilmektedir. Grafik 2'de görüldüğü gibi, (2) no'lu denklemin kökleri olan 2526.503 ve 3145.58, dönüm noktalarıdır. Türevdeki değişimin işaret değiştirdiği nokta olan büküm noktası ise 2836.041 olarak hesaplanmaktadır. Burada son dönüm noktasının ardından, birinci ve ikinci türevin pozitif olması önemlidir. Bu durum, bu noktadan itibaren gelire kıyasla kirlilik artışının hızlandığını göstermektedir.

Grafik 2'deki fonksiyonun işaret ettiği iki dönüm noktası arasında kirlilik düzeylerinin ne ölçüde değiştiği, fonksiyonda bu iki dönüm noktasının değerleri yerlerine konarak hesaplanabilmektedir. Buna göre yerel maksimumda kirlilik değeri f(2526.503), yerel minimumda ise f(3145.58) olacaktır. Buradan ulaşılan değerler sırasıyla; 14.93 ve 14.85'tir. Bu değerlerin birbirine çok yakın olması, söz konusu dönemde kirlilik düzeylerinin hemen hemen sabit kaldığı sonucuna ulaşmamızı sağlamaktadır.

Modelde kullanılan kişi başına gelir düzeyi verileri, grafikte, kırmızı çizgilerle gösterilen aralıkta yer almaktadır. Gelir düzeyinde kimi yıllarda meydana gelen düşüşler ihmal edildiğinde, kırmızı işaretli bölge 1968-2005 dönemi için gelir ve kirlilik düzeyleri arasındaki ilişkinin nasıl bir seyir izlediğini ortaya koymaktadır. Türkiye'de kirlilik ve gelir düzeyleri arasında 1968-2005 dönemi için tespit edilen ilişki, teorik olarak N-biçimini işaret etmektedir. Ancak grafik incelendiğinde, iki

dönüm noktası arasında, gelir artarken kirlilik düzeyinde keskin bir azalma olmadığı görülmektedir. Buna göre; veri dönemi itibariyle, Türkiye'de karbondioksit emisyonları ile gelir arasında ÇKE ilişkisi bulunmamıştır. Bu durumda, çevresel bozulmanın iktisadi büyüme ile birlikte kendiliğinden düzelmesini beklemek gerçekçi bir yaklaşım olmamaktadır. Büyüme, bu çalışmanın sonuçlarına göre, kirliliği arttırmaktadır.

Grafik 2: **Uzun Dönem Eşbütünleşme İlişkisinden Elde Edilen Emisyon Değerlerinin (E), Kişi Başına Reel Gelir (Y) Karşısındaki Değişimi**



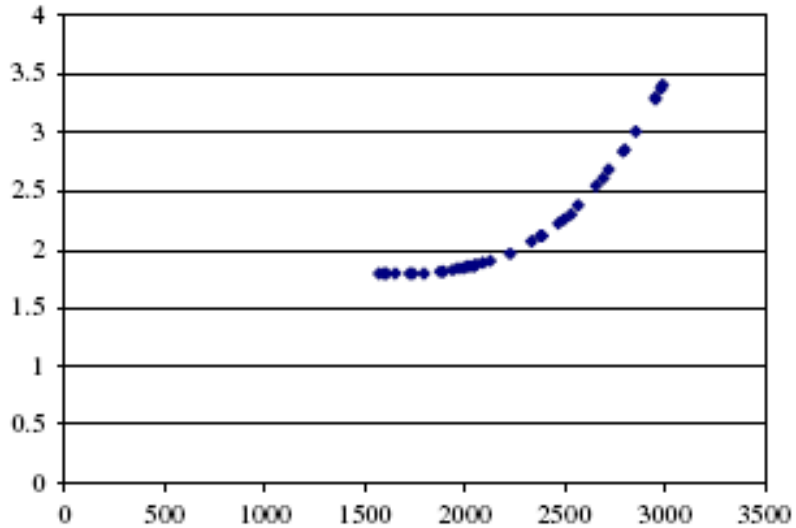
Kaynak: DataFit 9.0 programıyla çizilmiştir.

2.5. BÖLÜMÜN ÖZETİ VE SONUÇ

Çalışmanın bu bölümünde, Türkiye için 1968-2005 döneminde gelir ile çevresel kalitenin bir göstergesi olan CO_2 emisyonları arasında ÇKE ilişkisinin geçerli olup olmadığı, eşbütünleşme analizi tekniğiyle araştırılmıştır. Kişi başına reel

gelirin kendisinin yanısıra karesel ve kübik formunun da yer aldığı modelde bir diğer açıklayıcı değişken olarak nüfus yoğunluğu kullanılmıştır. Analiz sonucunda, kirlilik ve gelir değişkenleri arasında bir adet eşbütünleşme ilişkisi bulunmuştur. Bu ilişki, söz konusu değişkenlerin uzun dönemde birlikte hareket ettiklerini göstermektedir. Uzun dönem ilişkisi tahmin edildiğinde, gelir ve CO_2 emisyonları arasında N-biçimli bir ilişki olduğu sonucuna varılmıştır. Ancak bu N-biçimli ilişki, dönüm noktalarındaki kirlilik değerlerinin birbirine çok yakın olması nedeniyle aslında gelirle kirlilik arasında önce yavaşlayarak, ikinci dönüm noktasından sonra ise hızlanarak artan bir ilişki olarak yorumlanabilmektedir. O halde, veri dönemi itibariyle Türkiye için ÇKE ilişkisi bulunmamaktadır. Akbostancı et. al.[190] de Türkiye için ÇKE ilişkisinin varlığını 1968-2003 dönemi verileriyle test ettikleri zaman serisi modelinde bu ilişkinin geçerli olmadığını bularak göstergeler arasında monoton artan bir ilişkiye ulaşmışlardır (Grafik 3). Bu modelle, çalışmamızda kullanılan model arasındaki karşılaştırmaya Tablo 5'te yer verilmiştir.

Grafik 3: **Akbostancı *ve diğerlerinin* (2009) Ulaştığı Uzun Dönem İlişkisi**



[190] Akbostancı et. al., **op. cit.**

Tablo 5: ÇKE İlişkisinin Araştırılmasında Nüfus Yoğunluğu Değişkeninin Kullanıldığı ve Kullanılmadığı Model

MODEL 1	**MODEL 2**
Tezde kullanılan model	**Akbostancı *ve diğerleri*nin (2009) modeli**
Veri dönemi: 1968-2005	**Veri dönemi:** 1968-2003
Çevresel kalite göstergesi: kişi başına CO_2 emisyonu **Açıklayıcı değişkenler:** kişi başına gelir düzeyi (ulusal para cinsinden reel hasıla), nüfus yoğunluğu	**Çevresel kalite göstergesi:** kişi başına CO_2 emisyonu **Açıklayıcı değişken:** kişi başına gelir düzeyi (2000 yılı dolar cinsinden sabit hasıla)
$E_t = \beta_0 + \beta_1 P_t + \beta_2 Y_t + \beta_3 Y_t^2 + \beta_4 Y_t^3 + \varepsilon_t$	$E_t = \beta_0 + \beta_1 Y_t + \beta_2 Y_t^2 + \beta_3 Y_t^3 + \varepsilon_t$
P değişkeni I(0) Diğer değişkenler I(1)	Tüm değişkenler I(1)
Uzun dönem ilişkisi: $E = 0.035242P + 0.016141Y - (5.76\times10^{-6})Y^2 + (6.77\times10^{-10})Y^3$	**Uzun dönem ilişkisi:** $E = 3.5597Y - 2.3475Y^2 + 0.54145Y^3$
Dönüm noktaları olan 2526.503 ve 3145.58, gelirin veri aralığı (Y) içindedir.	Dönüm noktaları olan 1437.8 ve 1603.9, gelirin veri aralığı (Y) dışındadır.
Sonuç: Gelirle kirlilik arasında önce azalarak artan, bir süre sabit kaldıktan sonra ise artarak artan bir ilişki bulunmaktadır.	**Sonuç:** Gelirle kirlilik arasında monoton artan bir ilişki bulunmaktadır.

Tablo 5'ten görüldüğü gibi, iki model arasındaki temel fark, nüfus yoğunluğu değişkeninin Model 1'de kullanılıp Model 2'de kullanılmamış olmasıdır. Nüfus yoğunluğu değişkeninin kullanıldığı modelde, kirlilik üzerinde doğrusal bir artışa yol açtığı görülmektedir. Bu değişkenin kullanılmasının bir diğer etkisi, uzun dönem eşbütünleşme ilişkilerinde elde edilen katsayılardaki farklılaşmadır. Ancak katsayıların işaretlerinin her iki modelde de aynı olduğuna dikkat edilmelidir. Bu bakımdan her iki model de Türkiye için ele aldıkları dönem itibariyle kirlilik ve gelir arasında teorik olarak N-biçimli bir ilişki olduğunu ima etmektedir. Ancak, gelir için Model 2'de bulunan birbirine çok yakın iki dönüm noktası, gelir düzeyinin veri aralığında sahip olduğu değerlerin altında kalmaktadır. Bu bakımdan, kullanılan veriler N-biçiminin artan kısmına denk gelmekte ve ilişkinin aslında monoton artan olduğunu belirtmektedir. Model 1'de ise bulunan dönüm noktaları, gelir düzeyi verilerinin alındığı aralığa denk gelmekte ve N-biçimi, veri aralığı itibariyle doğrulanmaktadır. Ancak bu durumda da iki dönüm noktasının arasında yer alan, N biçiminin azalmakta olan bölgesi, Grafik 2'den de görüldüğü gibi, gelirdeki artışa kıyasla kirlilik düzeyinin neredeyse sabit kaldığını göstermektedir. Bu haliyle de ilişkinin; gelirdeki artışla önce yavaşlayarak artan, sonra bir süre yaklaşık olarak sabit seyreden ve nihayetinde hızlanarak artan bir yapıda olduğunu ortaya koymaktadır.

İki modelin farkı, veri döneminin birebir aynı olmaması, kullanılan gelir değişkenlerinin farklı olması ile nüfus değişkeninin kullanılıp kullanılmamasından kaynaklanmaktadır. Buna rağmen bulunan uzun dönem ilişkileri kabaca gelir artışıyla kirliliğin artmakta olduğunu göstermektedir. Veri dönemi itibariyle, Türkiye'de kirlilik ve gelir arasında ÇKE ilişkisinin geçerli olmadığının bulunmuş

olması birtakım önemli sonuçlara işaret etmektedir. Öncelikle, ÇKE hipotezinin geçerliliğine dayanan çıkarımlar, Türkiye örneği için anlamsız hale gelmektedir. Örneğin, çevresel kalitenin, gelir artışıyla otomatik olarak düzeleceğini iddia etmek artık mümkün olmayacaktır. Stern'in (2004) de öne sürdüğü gibi, literatürdeki ampirik çalışmalarda ÇKE ilişkisine ait tutarlı sonuçlara ulaşılamamış olması ve bütün ülkeler için geçerli olan ortak bir ters U-biçimli ilişkinin bulunamamış olması, bu sonucu desteklemektedir. İktisadi büyüme artışı, çevre sorunlarını da beraberinde getirdiği için, sadece büyümeye odaklanarak çevresel kalite sorunlarının çözülmesini beklemek gerçekçi bir yaklaşım olmayacaktır. Yapılan uygulamaya göre, neoklasik iktisat yaklaşımının iddia ettiğinin aksine, iktisadi büyüme tek başına çevresel sorunların çözümü değildir.

Türkiye'de uygulanan büyümenin sürdürülebilirliğini sağlama çabalarını, bu sonuçlar çerçevesinde yeniden ele almak gerekmektedir. Çevresel bozulmayı görmezden gelerek büyümeye odaklanmak çevresel bozulmayı daha da arttırmakta ve bu da ekolojik sisteme bağımlı olan büyümenin kendisini de tehdit etme potansiyeli taşımaktadır. Sorunun üstesinden gelmek için aktif çevreci politikalar geliştirilmelidir. Bu sonucu desteklemek üzere üçüncü bölümde, çevreyi gözetmeyen mevcut büyüme patikasının dünyaya nasıl zarar verdiği, somut küresel verilerle açıklanacaktır.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

DÜNYANIN GÖRÜNÜMÜ: ÇEVRESEL SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİN ANALİZİ

1980'lerin sonlarında; sosyal dayanışma, ekonomik yapabilirlik ve ekolojik sorumluluk başlıkları altındaki sürdürülebilirlik tartışmalarının[191] hükümetler ve iş çevrelerinde de ele alınmaya başlanmasıyla, bu kavramın net olarak tanımlanması için daha çok çaba sarf edilir olmuştur. Ortaya çıkan tanımlar, konunun iki temel yönüne dikkat çekmiştir. Bunlardan ilki, dünyadaki tüm insanlar için belirli bir yaşam standardının güvence altına alınması; ikincisi ise bunun, dünyanın biyoüretken kapasitesinin kendini yenileme potansiyelini aşmak pahasına yapılmamasıdır. İlk kısım, sürdürülebilirliğin sosyo-ekonomik boyutunu, ikinci kısım ise ekolojik boyutunu ifade etmektedir. Konunun her iki yönünü aydınlatma amacıyla çeşitli hesaplama araçları geliştirilmiştir.

Ekosistemin atıkları massetme ve kaynak sağlama hizmetlerine olan talep, günümüzde artmaya devam etmektedir. Üstelik bu talebin, biyosferin kendini yenileme ve atıkları yok etme kapasitesini aştığına dair ciddi belirtiler bulunmaktadır. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin tüketim alışkanlıklarının devam etmesi halinde gezegenin kendini yenileme kapasitesi daha da aşılacaktır. Bu durum, nihayetinde pek çok kritik ekosistemin çöküşüne neden olacaktır. Bugünkü tüketim alışkanlıklarının devam etmesi halinde, iklim değişikliği sorununun yanısıra; gıda kıtlığı, biyolojik çeşitlilik kaybı, balıkçılığın çökmesi, toprak aşınması ve içme

[191] Bu tartışmalar, Bölüm 4'te detaylı olarak açıklanacaktır.

suyu kıtlığı gibi pek çok küresel sorunun daha da artacağı öngörülmektedir.[192] Bu sonuçların yaşanmaması için biyosferin mevcut kapasitesi ile buna olan talebi izleyen ölçütlere ihtiyaç duyulmaktadır.

Gelecek nesillerin de bugünküler gibi ihtiyaçlarını karşılamalarına izin veren bir kalkınma, biyosferin ekolojik zenginliğinin korunmasıyla mümkün olacaktır. Korunmanın takibi bakımdan ise güvenilir doğal sermaye hesaplarına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu hesaplar hem ekolojik varlıklara olan insan talebini hem de bu varlıkların bu talebi karşılama yeteneklerini gösterebilecek durumda olmalıdır. Nerede bulunduğumuz bilinmeden nereye gitmemiz gerektiğine karar vermek mümkün olmayacağından, doğal sermaye hesaplarının varlığı bir ihtiyaçtır.

Sonlu bir ekosistemde, bu sistemin kaynak ve hizmetleri sayesinde varlığını sürdüren ekonomi açısından, hükümetlerin ekolojik performansları, büyüme performanslarından daha önemli hale gelmektedir. Ekolojik performansın ölçümüyle çevresel varlıklara olan talebin bu varlıkların mevcut sınırını aşıp aşmadığı anlaşılabilmektedir.

Çalışmamızın kapsamı bakımından, sürdürülebilirliğin ekolojik bağlamda ölçümü konusu ön plana çıkmaktadır. Bu bakımdan; biyokapasitenin ne kadarının kullanıldığına yönelik biyofiziksel değerleme yöntemleri içinde, insanlığın gezegen üzerindeki toplam etkisini yansıtan en kapsamlı aracın "Ekolojik Ayak İzi" (Ecological Footprint) hesapları olduğu söylenebilmektedir.[193] EAİ, ekolojik sorumluluktaki gelişimin izlenmesi için geliştirilmiş bir gösterge iken, kalkınmanın

[192] B. Ewing et. al., **The Ecological Footprint Atlas 2009**, Oakland, Global Footprint Network, 2009, s. 5.

[193] Mathis Wackernagel ve David Yount (1999), "Footprints for Syatainability: The Next Steps", **Environment, Development and Sustainability**, Netherlands, lower Academic Publishers, 2000, 2, 21-42, s. 22.

sürdürülebilirliğinin izlenmesi kapsamında geliştirilmiş olan; İnsani Gelişme Endeksi (Human Development Index), Gerçek İlerleme Göstergesi (Genuine Progress Indicator), Çevresel Sürdürülebilirlik Göstergesi (Environmental Sustainability Index), Sürdürülebilir Kalkınma Göstergesi (Sustainable Development Index), Refah Endeksi (Wellbeing Index) gibi çeşitli göstergeler de bulunmaktadır.

EAİ hesaplamaları sayesinde ekolojik kapasiteye olan aşırı baskının fark edilmesi ve bu baskının tekrar denge düzeyine inmesi için ne ölçüde hafifletilmesi gerektiği konusu netleşmektedir.[194] Ekosistem üzerindeki baskının azaltılarak, ekolojik rezervlerin daha iyi yönetimi ve korunmasının sağlanması ile çevresel olarak sürdürülebilir bir yaşam mümkün olabilecektir. Çünkü ekonominin ve insan yaşamının ön koşulu, temel ekolojik kaynaklar ve hizmetlerin varlığıdır.

3.1. EKOLOJİK AYAK İZİ HESAPLAMALARI

Ekolojik performansın ölçümü için geliştirilen "Ekolojik Ayak İzi" (EAİ) kavramı, 1990'ların başında Mathis Wackernagel ve William Rees tarafından ortaya atılmıştır. Taşıma kapasitesi de dahil pek çok kavrama ışık tutan Ekolojik Ayak İzi hesaplamaları, insanlığın biyolojik kaynak tüketimini ve yol açtığı atıkları, kullanılan ekosistem alanıyla ifade etmektedir. Bu sayede bu alan, biyosferin veri bir yıldaki üretken kapasitesiyle kıyaslanabilmektedir. Bu yöntemde; biyoüretken alana, çıkarılan kaynaklara ve oluşturulan atıklara odaklanılması sayesinde, insanların biyosfere olan taleplerinin ve biyosferin bunları karşılama yeteneğinin tarihsel bir değerlendirmesi sağlanmaktadır.[195]

---

[194] Ewing et. al., **op. cit.** , s. 5.
[195] Mathis Wackernagel ve William Rees, **Our Ecological Footprint: Reducing Human Impact on the Earth**, Gabriola Island, BC; Philadelphia, PA, New Society Publishers, 1995, s. 9.

EAİ kavramının temelinde, ekolojik sorumluluğun üstlenilmesi hedefi yatmaktadır. Çevreye bağımlı olan insan yaşamının sürdürülebilirliği için gezegenin taşıma kapasitesinin dikkate alınarak yaşam koşulları ve ekonomik faaliyetlerin buna göre düzenlenmesi gerekmektedir. İnsanlığın doğa üzerindeki baskısının görülerek ekolojik taşıma kapasitesinin ne ölçüde aşıldığının izlenmesi bakımından EAİ hesaplaması yapılmaktadır.[196]

Ekolojik Ayak İzi; bir bireyin, topluluğun veya faaliyetin tükettiği ürünleri üretmek ve yol açtığı atıkları ortadan kaldırmak için, varolan teknoloji ve kaynak yönetimi uygulamaları altında ne kadar biyolojik olarak üretken toprak ve suya gereksinimi olduğunun bir ölçüsü olarak tanımlanmaktadır. Biyolojik üretken toprak; tarım arazileri, ormanlar ve balıkçılık yatakları gibi alanları içerirken çöller, buzullar ve açık denizleri kapsamı dışında bırakmaktadır.[197]

EAİ analizinde her bireyin, doğanın kaynak sağlama ve özümleme kapasitesini kullandığı düşünülerek insanlığın toplam talebinin, biyosferin ekolojik kapasitesinin içinde kalması durumunda bu kullanımın sürdürülebilir olduğu savunulmaktadır. Söz konusu talep ekolojik potansiyeli aştığında ise sürdürülebilirlik için gereken minimum koşul sağlanamıyor olacaktır.[198] Bu aşırı talep durumu, ekolojik potansiyelin aşılması (overshoot) olarak adlandırılmaktadır. Küresel olarak potansiyelin aşılması, ekolojik sermaye stoklarının tükenmeye başladığı ve/veya atıkların birikmekte olduğu anlamına gelmektedir.

---

[196] Hüsniye Akıllı et. al. ,"Ekolojik Ayak İzinin Kavramsal İçeriği ve Akdeniz Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi'nde Bireysel Ekolojik Ayak İzi Hesaplaması", **Akdeniz İ.İ.B.F. Dergisi**, 15, 2008, 1-25, s. 2-5.

[197] Justin Kitzes ve Mathis Wackernagel, 2008, "Answers to Common Questions in Ecological Footprint Accounting", **Ecological Indicators**, 9, 2009, 812-817, s. 2.

[198] Wackernagel ve Yount, **op. cit.** , s. 3-4.

Ekolojik Ayak İzi hesaplamalarında, insanların çevresel kapasitenin ne kadarını kullandıkları tahmin edilmektedir. Söz konusu tahmin iki varsayıma dayanmaktadır. İlki, insanlığın kullandığı kaynakların ve oluşturduğu atıkların takip edilebildiği; ikincisi ise, bu kaynak ve atıkların çoğunun biyoüretken alan olarak ifade edilebildiğidir.[199] Çevreye olan talep tahmin edildikten sonra bu talebin, biyolojik üretken toprak veya su alanı ile bu alanın hektar başına verimliliği tarafından belirlenen çevresel arzla kıyaslanması mümkün olmaktadır.[200] Bunun için hem ayak izleri hem de ele alınan bölgenin elverişli biyoüretken alanı tek bir ölçü birimiyle ifade edilmektedir. Kullanılan ölçü birimi, veri bir yılda dünyanın ortalama üretkenliği cinsinden biyoüretken alan olarak hesaplanan "küresel hektarlar"dır.[201]

3.2. HESAPLAMA YÖNTEMİ: ULUSAL AYAK İZİ HESAPLARI[202]

Ekolojik Ayak İzi; bireyler, topluluklar ve faaliyetler bakımından hesaplanabilmektedir.[203] En çok kullanılanı ise ülkeler arasında ayak izi karşılaştırmasını sağlayan Ulusal Ayak İzi Hesapları[204]'dır. Bu kavram, ülkelerin ekolojik hizmet ve kaynak kullanımları ile mevcut biyokapasitelerini takip ederek, bunları karşılaştırmaktadır.

Hesaplama yapılırken, kaynak üretimine olan talep, tüketilen kaynağın toplam miktarının hektar başına düşen ürün hasılatına bölünmesiyle; atıkların yok edilmesine yönelik talep ise açığa çıkan atığın hektar başına yok etme kapasitesine

---

[199] **Ibid.** , s. 4.
[200] Ewing et. al., **op. cit.** , s. 21.
[201] Kitzes ve Wackernagel, **op. cit.** , s. 2.
[202] Burada açıklanan hesaplamada dikkate alınmamış olan su ayak izini ve hesaplamaya bir ölçüde dahil edilmiş olan karbon ayak izini kapsamlı olarak analize katan alternatif hesaplama yöntemleri de bulunmaktadır. Bu çalışmada, "The Ecological Footprint Atlas 2009" adlı yayında kullanılan yöntem esas alınmıştır.
[203] Kitzes ve Wackernagel, **loc. cit.**
[204] Konunun daha kapsamlı incelemesi için **Bkz.:** , Ewing et. al., **op. cit.**

bölünmesiyle "küresel hektar" cinsinden ifade edilmiş olmaktadır. Burada sözü edilen ürün hasılatları, çeşitli uluslararası istatistiklere dayanılarak hesaplanmaktadır.

Çevreye olan etkinin EAİ olarak ifade edilebilmesi için öncelikle işlenmiş (ikincil) ürünlere olan yıllık talep, kaynak çıkarma oranlarının dönüşüm faktörü aracılığıyla bu ürünün birincil ürün eşdeğerlerine çevrilmektedir. Örneğin una olan talep, buğdaya dönüştürülmektedir. Bu birincil ürün miktarları da EAİ cinsinden ifade edilebilmektedir. EAİ, işleme süreci için gereken enerji kullanımını da içermektedir.[205]

UAİ Hesapları, ekolojik hizmetlere olan talebi; tarım alanları, otlaklar, ormanlar, karbon ayak izi, balıkçılık alanları ve yapılaşmış alanlar olmak üzere altı temel kullanım alanı cinsinden izlemektedir.[206]

Tarım alanları: Dünya Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) istatistiklerine göre; 2006 yılı için bu alan 1.6 milyar hektar olarak hesaplanmıştır. Ulusal Ayak izi hesaplamalarında 164 tür tarım ürünü kategorisi mevcuttur. Tarım alanlarının ayak izi hesaplanırken toprağı işleme teknikleri veya sürdürülemeyecek olan tarımsal uygulamaların toprağa uzun dönemde verdikleri zarar dikkate alınmamaktadır.

Otlaklar: Küresel olarak 2006 yılında bu alan 3.4 milyar hektar olarak hesaplanmıştır. Bu alanın ayak izi hesaplanırken, bir ülkede bulunan yem miktarı o yıl yetiştirilen hayvanlar için gereken yem miktarıyla kıyaslanmakta ve geriye kalan yem talebinin otlaklardan sağlandığı varsayılmaktadır. Otlakların ürünü toprak üstü birincil üretimi kapsadığı için, bu alanda kapasitenin aşılması fiziksel olarak imkansızdır. Bu nedenle ayak izi daima biyokapasitesiyle sınırlanmaktadır.

---

[205] Ewing et. al., **op. cit.** , s. 10.
[206] **Ibid.** , s. 11-13.

Tomruk ve yakacak odun için ormanlar: Orman ayak izi, bir ülkede bir yılda tüketilen; kereste, bitki özütü, ağaç ürünleri ve yakacak odun miktarına göre hesaplanmaktadır. FAO istatistiklerine göre; dünyadaki toplam orman alanı 3.9 milyar hektardır.

Balıkçılık alanları: Bu alanların ayak izi, balık avlanmasını gerçekleştirebilmek için gereken birincil üretim tahminlerine göre hesaplanmaktadır. Bu birincil üretim gereksinimi, söz konusu balık türlerinin ortalama tropik düzeyine göre hesaplanır. Besin zincirinin daha üst basamaklarından beslenen balıklar, daha fazla birincil üretim girdisine ihtiyaç duyarlar ve bu nedenle daha büyük bir tüketim ayak izi sergilerler. UAİ hesaplamaları, 1439 farklı deniz canlısı ve 268'in üzerinde tatlı su türü için birincil üretim gereksinimi tahmini içermektedir.

Yapılaşmış alan: İnsanlığın oluşturduğu; ulaşım, konut yapımı, endüstriyel üretim gibi altyapıları içermektedir. 2006 yılında bu alanın dünyanın 167 milyon hektarını kapladığı hesaplanmıştır. İnsanların genellikle verimli alanlarda yerleştikleri düşünülerek, bu alanın önceleri tarım alanı olduğu varsayılmaktadır.

CO_2 emilimi için orman alanı: Karbondioksit emisyonları, UAİ hesaplamalarında yer alan tek atık üründür. Talep cephesinden, karbon Ayak izi, veri karbon emisyonunu yok etmek için gereken orman alanı miktarı olarak hesaplanmaktadır. İnsanlığın şu anki ayak izinin en büyük kısmını oluşturmaktadır.

Yapılaşmış alanlarla CO_2 emen ormanlar dışındaki alanların Ekolojik Ayak İzi belirli ürünlerin katkıları toplanarak hesaplanmaktadır. Yapılaşmış alan altyapı oluşturmak ve su elde etmek için baskı altına alınan biyokapasiteyi yansıtırken; CO_2 çekmek için gerekli olan orman alanı, okyanusların karbon çekme kapasitesi dikkate

alındıktan sonra insanların faaliyetleriyle ortaya çıkan CO_2'in emilimi için ne kadar orman alanı gerektiğini ölçmektedir.

Her bir toprak kullanım türünün ayak izine ulaşılması amacıyla, bu alandaki talep, o alanın ürün hasılatına bölünmektedir. Talep edilen fiziki alanın, ortak ölçü birimi olan dünya ortalama biyolojik üretken alanına yani küresel hektarlara dönüştürülmesi için, EAİ ve biyokapasite; verimlilik ve eşitlik faktörleriyle ölçeklendirilmektedir. Farklı toprak kullanım alanlarının küresel hektar birimine dönüştürülebilmesi için kullanılan bu iki faktör şöyle açıklanabilir:[207]

Verimlilik faktörleri (Yield factors): Belli bir toprak kullanım türünün bir ülkedeki ortalama üretkenliğini, bu türün küresel ortalama üretkenliğiyle kıyaslamaktadır. Ortaya çıkan farklılıklar genellikle; yağış miktarı, toprak kalitesi gibi doğal faktörlerden veya kaynak yönetimi politikalarından kaynaklanmaktadır. Verim faktörleri, ulusal ortalama hasılatın dünya ortalama hasılatına oranı olarak formüle edilmektedir.

Eşitlik faktörleri (Equivalence factors): Çeşitli kara ve su alanlarının göreli üretkenliğini dikkate almaktadır. Biyokapasitenin belli bir kullanım alanının arz veya talep edilen miktarını, küresel hektarlara çevirmektedir. Yani, farklı toprak kullanım alanlarının hektar cinsinden gerçek alanlarını, bunların küresel hektar cinsinden eşitlerine dönüştürmektedir. Örneğin, 2006 yılında tarım alanları için eşitlik faktörü 2.39'dur. Bunun anlamı, söz konusu yılda dünya ortalama tarım alanı üretkenliğinin, tüm alanların ortalama verimliliğinin iki katından daha fazla olduğudur. Aynı yıl,

[207] B. Ewing et. al., **The Ecological Footprint Atlas 2008**, Oakland, Global Footprint Network, 2009, s. 1-6.

otlakların eşitlik faktörü ise 0.51'dir. Eşitlik faktörü her yıl hesaplanmakta ve hesaplandığı yıl için bütün ülkeler bakımından aynı olmaktadır.

UAİ hesapları bu biçimde, ülkelerin ve toplam olarak dünyanın EAİ'sini ve biyokapasitesini hesaplamaktadır. Ortak ölçü birimiyle ifade edilmiş olan bu hesaplar ise birbiriyle kıyaslanarak hem ülkelerin hem de dünyanın mevcut biyolojik arzı ile bu alanlara olan talep arasında bir açık bulunup bulunmadığı saptanmaktadır.

3.3. EKOLOJİK AYAK İZİ ANALİZİNE ELEŞTİRİLER

Sürdürülebilirlik kavramının çevresel ve ekonomik boyutları arasındaki ilişkiyi açıklayan göstergelerden biri "Ekolojik Ayak İzi"dir. Yöntem, insanlığın ekosisteme olan talebinin önemli bir göstergesi olarak genellikle kabul görmekle birlikte birtakım eksiklikleri bulunduğu gerekçesiyle eleştirilerle de karşılaşmaktadır. Tablo 6'da bu analizin; kapsamının yetersiz oluşu, yöntemin ve verilerin niteliği, uygulamaya ilişkin sorunlar ve yorumlanmasında karşılaşılan sorunlar olmak üzere dört bakımdan eleştirildiği görülmektedir.

EAİ hesaplamaları kapsamında; yenilenemeyen kaynakların tüketilmesi veya bunların erişilebilirliği ele alınmamakta, biyosferin yok etme kapasitesine sahip olmadığı atıklara yer verilmemekte, çevresel yönetim ile ekosistemin bozulması gibi konular dikkate alınmamakta ve temiz suyun kullanımı ya da kirletilmesi konusu ihmal edilmektedir. Bunların yanısıra biyolojik çeşitlilik kaybı da ayak izi hesaplamalarında yeterince dikkate alınmamaktadır. Yani, birçok çevresel unsur kapsam dışında bırakılmaktadır. Bu durumda ayak izi, olduğundan daha küçük tahmin edilmektedir.[208]

[208] Wackernagel ve Yount, **op. cit.** , s. 5.

EAİ hesaplamalarının bir diğer eleştirilen tarafı ise yöntemi ve kullandığı verilerle ilgilidir. Karbondioksit emisyonlarının sadece ormanlar tarafından emilebileceği, altyapıların üzerinde bulunduğu alanların biyoüretkenliğinin dünya ortalama verimliliğine sahip olduğu gibi birtakım varsayımların hesaplamaları saptırdığı ifade edilmektedir.[209]

EAİ hesaplarının uygulanması bakımından getirilen eleştiriler ise; temiz su talebi, toksik maddelerin salınması gibi ekolojik taleplerin sistematik olarak ihmal edilmesi, hizmetlerin uluslararası ticaretinin Ulusal Ayak İzi hesaplarında yer almaması gibi nedenlerle ortaya çıkan ayak izi dağılımı hataları, verilerin doğruluğunun bazı durumlarda şüpheli hale gelmesi gibi konulardadır. Bazı yazarlar, bir bölgenin alanıyla o bölgenin ayak izinin doğrudan karşılaştırılmasını da gerçekçi bulmamaktadırlar.[210]

EAİ yöntemine bir diğer eleştiri ise bulgularının yorumlanması konusundadır. Buna göre; yöntem, ekosistem üzerindeki baskı yerine bu baskının kaynaklarının bir göstergesi niteliğindedir. Ayrıca, bir ülkenin kendi biyokapasitesine kıyasla ayak izinin daha büyük ya da küçük olması, bu ülkenin sürdürülebilirliğinin veya tam tersine sürdürülemez olduğunun göstergesi olarak değerlendirilmemelidir. Ortaya çıkan açık, örneğin, ticaretten kaynaklanabilmektedir.[211]

---

[209] Ewing et. al., 2009, **op. cit.** , s. 88.
[210] P. Selman, **Local Sustainability: Managing and Planning Ecologically Sound Practices**, London, Chapman and Hall, 1996, s. 38.
[211] Ewing et. al., 2009, **op. cit.** , s. 90.

Tablo 6: Ekolojik Ayak İzi Analizinin Eleştirisi

Güçlü Yanları	Zayıf Yanları
• Açık bir mesaj verme • Kolay hesaplanma • Ticareti içerme • Stok bir gösterge olma	• Kapsam darlığı • Yöntem ve veri sorunları • Uygulama sorunları • Yorum sorunları

EAİ analizi görüldüğü gibi özellikle yöntemsel noksanlıkları ile ekonomi ve çevre ilişkisinin sadece belli yönlerini dikkate alması bakımından eleştirilmektedir. Bu bakımdan yöntemin tek başına sürdürülebilirliği açıklamada yetersiz olduğu, tamamlayıcı bazı göstergelerle desteklenmesi gerektiği savunulmaktadır.[212] Ayrıca, şu anki ürün hasılatının sonsuza dek devam edeceği yönünde iyimser bir varsayımı taşıdığı için ve doğanın kullanılan kısmının tamamını henüz içermemesi sebebiyle, insanların bugünkü yaşam standartlarını sürdürmeleri için gerçekte gereken biyolojik üretken alanı olması gerekenden eksik olarak tahmin etmektedir.

Yapılan olumsuz eleştirilere rağmen yöntemin, kolay anlaşılır bir çerçeve sunması ve dünyanın taşıma kapasitesi ile insanların yarattığı çevresel baskıyı birlikte tahmin etmesi, önemli özellikleri arasında sayılmaktadır. Ekolojik olarak sürdürülebilir bir toplum yaratmak konusunda sorulan pek çok soruya, EAİ analiziyle işaret edilmektedir. Küresel, ulusal ve bölgesel düzeylerde doğal sermayenin kullanımı ve ekolojik kapasitenin ölçümü; ekolojik sınırları aşmanın ne düzeyde gerçekleştiğinin belirlenmesi ve buradan sürdürülebilirliğe doğru nasıl ilerlendiğinin izlenmesi bu yöntemle mümkündür. Bunların yanı sıra, insan faaliyetlerinin doğaya

[212] Ewing et. al., 2009, **op. cit.** , s. 88.

zarar veren unsurlara dayanmaktan ne ölçüde uzaklaştığının tahmini, ulaşılan verilerin ekolojik bir bakış açısıyla yorumlanması ve ekolojik ilkelerle tutarlı bir biçimde biyosfer üzerindeki beşeri etkilerin rekabeti gösterilerek bunların toplulaştırılması sağlanmaktadır.[213]

EAİ analizi halen, üretim veya tüketim faaliyetlerimizde doğrudan veya dolaylı olarak ekosisteme ne ölçüde bağımlı olduğumuzun en kapsamlı göstergesi olarak kullanılmaktadır. Tablo 6'da ifade edildiği gibi, bu analizin önemli bir üstünlüğü, kolay anlaşılabilir ve net bir mesaj vermesidir. Bir diğer avantajı, hesaplanma yönteminin kolay olması ve verilerin de ulusal ve bölgesel olmak üzere çeşitli ölçeklerde bulunabilmesidir. Bu analiz ticareti de dahil ederek ulusal ayak izlerinin daha doğru tahmin edilmesini sağlamaktadır. Ayrıca, stok bir gösterge olması sayesinde, örneğin, kişi başına ne kadar biyokapasite alanı düştüğünü gösterebilmektedir. Biyoüretken alana giren ve çıkan madde akımlarının da ele alınmasıyla bu analizin daha da geliştirileceği düşünülmektedir.[214] EAİ yöntemi, analiz sonuçlarının, bulguların çarpıtılmadan gerçeği yansıtacak biçimde açıklanmasına izin vermesi bakımından da önemli bir araçtır.[215]

EAİ, temel termodinamik kanunlarıyla da uyumludur. Başlangıçta, güneşin yüksek kalitedeki enerjisi fotosentez yoluyla daha düşük kaliteli biyokütleye ve atık ısıya dönüşmektedir. İnsanlar ve hayvanlar bu biyokütleyi tüketerek daha çok atık ısıya ve daha düşük kalitedeki atık ürünlere yol açarlar. Sonuç olarak yüksek kalitedeki ışık enerjisi, evrene yayılan ısıya dönüşmüş yani yüksek entropili hale gelmiş olur. Yediğimiz ve içtiğimiz her şey atık olarak vücudumuzu terk ettiği için

[213] Wackernagel ve Yount, **op. cit.** , s. 17-18.
[214] Ian Moffatt, "Ecological Footprints and Sustainable Development", **Ecological Economics**, 32, 2000, 359-362, s. 2.
[215] Ewing et al., 2009, **op. cit.** , s. 9.

kütle korunmaktadır. Burada asıl önemli nokta, kullandığımız madde ve enerjinin kalitesi daha yüksekken geri verdiğimiz madde ve enerjinin kalitesinin indirgenmiş olmasıdır. Bir sisteme giren madde ve enerji nihayetinde o sistemi terk edeceğinden, bu madde ve enerji akışlarının denge tablolarında izlenmesi mümkün hale gelmektedir.[216]

EAİ analizi, insanlığın çevreye olan etkisinin kesin bir göstergesi olma amacında olmayıp, bu etkinin bir tahminini ortaya koymaktadır. Üstelik sistematik olarak insanlığın etkisini olduğundan daha düşük tahmin etmekte ve bu bakımdan ekolojik sürdürülebilirlik için bir minimum gereklilik sunmaktadır. Örneğin, fosil yakıtların etkisi sadece atık olarak çıkan CO_2'i yok etmek için gereken alanla ölçüldüğünden, toplam etkisi olması gerekenden daha az hesaplanmaktadır. Bazılarınca, bu analizin, özellikle CO_2 ve diğer atıkların yok edilmesi için hipotetik bir toprak alanı gerektiğini hesaplamasının etkiyi abarttığı söylenmektedir. Ancak birtakım atıklar gözle görülemiyor olsa da bunlar materyal olarak vardır ve yok edilmeleri için de ekolojik alan gerektirirler. Bu nedenle hesaplamalarda yer almaları gerekmektedir.

Ekolojik Ayak İzi hesaplamalarının daha kapsamlı ve güvenilir hale gelmesi için birtakım yöntemsel iyileştirmeler ve veri eksikliklerinin giderilmesi konularına dikkat çekilmektedir. Örneğin; analizin mevcut halinde, sadece varolan doğal kaynaklar ile bunların kendini yenileme oranları hesaba katılmakta, geriye kalan kaynak stoku ihmal edilmektedir. Oysa bugünkü kaynak kullanımı kapasiteyi genellikle aştığı için, ortaya çıkan doğal kaynakların tükenmesi sorunu açık olarak ele alınmalıdır. Bunun yanısıra, başta veri bulma sorunu nedeniyle, atıkların yol

[216] N. Chambers, C. Simmons ve M. Wackernagel, **Sharing Nature's Interest: Ecological Footprints as an Indicator of Sustainability**, Earthscan Pubilications, 2000, s. 173-174.

açtığı ayak izi hesaplamalarda tüketimin ayak izi kadar dikkate alınmamaktadır. Bunun üstesinden gelmek için gerekli araştırmaların yapılması gerektiği ifade edilmektedir.[217]

Ekolojik Ayak İzi analizinin daha da geliştirilmesi ile sürdürülebilirliğin kolay bir şekilde anlaşılması sağlanacak ve sürdürülebilirliği sağlamak için ayak izi küçültülürken dahi yaşam standartlarının yükseltilmesinin mümkün olduğu gösterilebilecektir.

3.4. EKOLOJİK AYAK İZİ HESAPLAMALARINA GÖRE DÜNYANIN GÖRÜNÜMÜ

İnsan yaşamı için gereken mal ve hizmetlerin çoğu, tüketime dayanmaktadır. Bu nedenle insan talebinin çevre üzerindeki etkisi, ekosistemden kaynak çekilmesi ve atık olarak tekrar bu ortama bırakılmasını gerektiren tüketim düzeylerinin bir fonksiyonu olarak ifade edilebilmektedir. Çevre üzerindeki etki, bu tüketim sırasında kaynakların mal ve hizmetlere dönüşümü için kullanılan teknolojinin ne ölçüde gelişmiş olduğuna da bağlı olmaktadır.[218]

1971'de Paul Ehrlich ve John Holdren'in geliştirdiği "IPAT modeli", çevresel etkiyi açıklama konusunda önemli bir gelişmedir. Bu modelde, doğal sermayenin kullanımındaki üç temel beşeri itici güç; nüfus, tüketim ve teknoloji olarak öne sürülmüştür.[219] Bu üç faktörün çarpımı sonucu çevresel etkiye ulaşılmaktadır:

$$I = P \times A \times T$$

I: Çevresel Etki (Impact on the Environment)
P: Nüfus (Population)
A: Tüketim Düzeyi (Affluence)
T: Teknoloji (Technology)

[217] Wackernagel ve Yount, **op. cit.** , s. 15-18.
[218] Chambers, Simmons ve Wackernagel, **op. cit.** , s. 3-4.
[219] Ewing et. al., 2009, **op. cit.** , s. 21.

Çevresel etkinin bileşenleri olan unsurlar ise şöyle açıklanabilmektedir:[220]

Nüfus: EAİ'nin temel itici güçlerinden biridir. Dünyada 1980-2006 döneminde, ortalama olarak kişi başına EAİ sabit kalırken insani gelişim düzeyi artmıştır. Ancak bu dönemde üstel nüfus artışı nedeniyle toplam EAİ %47 oranında ciddi bir artış göstermiştir.

Kişi başına tüketim: 20. yüzyılda küresel olarak kişi başına tüketim çok büyük bir hızla artmıştır. Bunun bir göstergesi olan kişi başına hasıla 20. yüzyılın başından itibaren yaklaşık olarak %400 artmıştır. Bu da ayak izini artıran bir unsur olmaktadır.

Teknoloji: Aynı miktarda doğal kaynaktan daha yüksek bir zenginlik yaratmak, kaynak ve atık yoğunluğunu azaltmak, teknolojik gelişim sayesinde mümkün olabilmektedir. Nüfus ve tüketim unsurları modern toplumlarda artmakta olduğu için kaynakların tükenmesinin önlenmesi bakımından teknolojinin sürekli gelişmesi gerekmektedir.

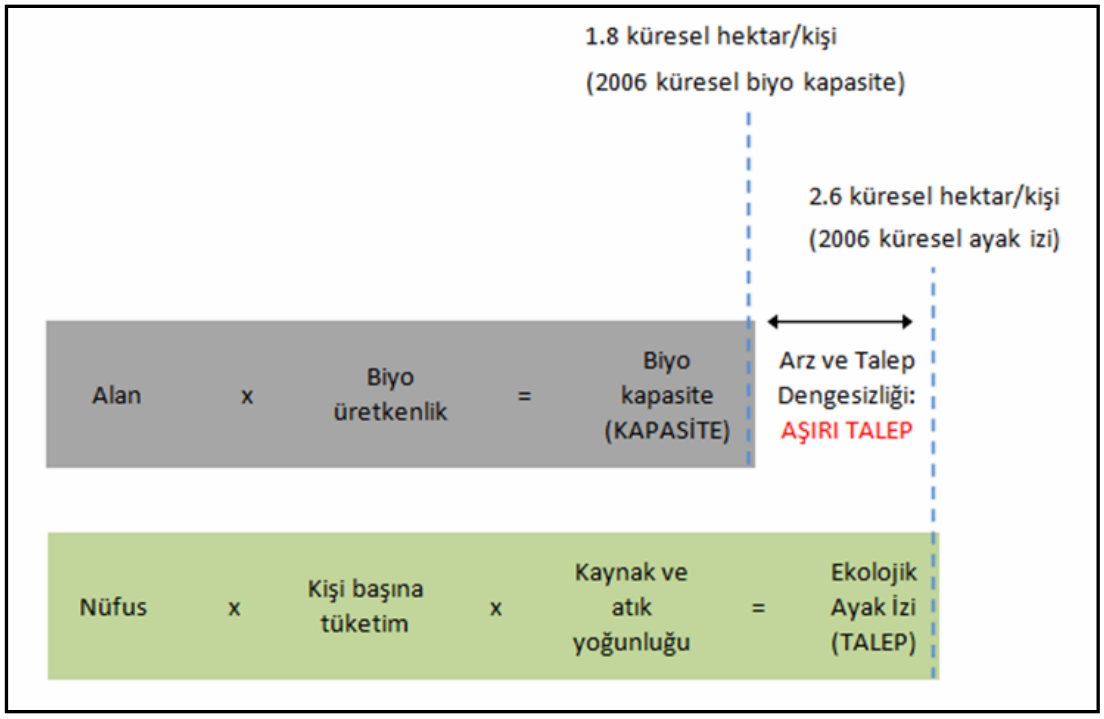
Çevresel etki, tüketicilerin sayısı, her bir tüketicinin tüketim düzeyi ve belli bir mal veya hizmetin dağıtımında kullanılan teknolojik etkililiği gösteren IPAT denklemi, ekolojik sürdürülebilirliğe ilişkin sinyaller vermektedir.[221] Ekolojik Ayak İzi büyüklüğünün arkasındaki güçler, bu modelden türetilebilmektedir. Buna göre bir ülkenin ekolojik açığının bulunup bulunmadığı veya küresel ölçekte yaşanan kapasite aşımının boyutu görülebilmektedir. Ekolojik Ayak İzi; nüfus, kişi başına tüketim ve

[220] **Ibid.** , s. 22-23.

[221] IPAT denkleminde nüfusun, çevresel bozulma üzerinde önemli etkileri olduğu iddia edilirken, 1929 yılında Warren Thompson tarafından ileri sürülmüş olan *demografik geçiş kuramı* dikkate alındığında aslında nüfusun temel sorunlardan biri olmadığı fikri ortaya çıkmaktadır. Bu kurama göre, yüksek doğum-ölüm oranları, toplumların belli gelişme aşamalarından geçmesi sürecinde düşük doğum-ölüm oranları haline gelecektir. Bu durumda, çevresel bozulma konusunda IPAT denkleminin nüfus yerine tüketimin üzerinde daha çok durması gerektiği sonucuna ulaşılabilmektedir. Demografik geçiş kuramıyla ilgili daha detaylı bilgi için Kirk (1996)'e bakılabilir.

kaynak ile atık yoğunluğu tarafından belirlendiği için, küresel anlamda ekolojik sürdürülebilirliğin sağlanabilmesi, modeldeki çevresel etkinin, doğanın taşıma kapasitesinin belirlediği sınırlar dahilinde kalmasını gerektirmektedir.[222]

Şekil 9: Küresel Talep Aşımını Belirleyen Ayak İzi ve Biyokapasite Faktörleri



Kaynak: B. Ewing et. al., **The Ecological Footprint Atlas 2009**, Oakland, Global Footprint Network, 2009, s. 21'deki şekil kullanılarak hazırlanmıştır.

Şekil 9'da 2006 yılı için küresel olarak kapasite aşımını belirleyen ayak izi ve biyokapasite faktörlerine yer verilmiştir. Buna göre; 2006 yılı için kişi başına biyokapasite 1.8 küresel hektarlık bir alanı karşılayabilirken, gerçekleşen EAİ kişi başına 2.6 küresel hektarlık bir alana denk gelmiştir. Bu durumda 2006 yılı için dünya genelinde oluşan aşırı talep, kişi başına ortalama 0.8 küresel hektarlık bir alanın kapasitenin ötesinde, fazladan tüketilmesine yol açmıştır.

IPAT denkleminin yanısıra, çeşitli toprak kullanım alanlarına olan talebin, bu alanların mevcut arzıyla karşılaştırılması da küresel açığı çarpıcı bir biçimde ortaya

[222] Chambers, Simmons ve Wackernagel, **op. cit.** , s. 4.

koymaktadır. Küresel ekolojik denge tablosunun gösterdiği kullanım alanlarının mevcut arzı ile talebi arasındaki fark 2006 yılında kişi başına 0.8 küresel hektarlık bir açığa yol aşmıştır (Tablo 7). Bu durumda 2006 yılında toplam küresel talep, toplam küresel arzı yaklaşık olarak %40 oranında aşmıştır.

Tablo 7: **Küresel Ekolojik Denge Tablosu (Küresel hektar/kişi, 2006 verileri)**

İnsanların Talebi (Ekolojik Ayak İzi)			**Ekolojik Arz (Biyolojik Kapasite)**	
Ayak izi alanı:			**Biyokapasite alanı:**	
Yetiştirilen tarım ürünleri	0.57		Tarım alanı	0.56
Kullanılan otlaklar	0.22		Otlaklar	0.26
Yerleşim yerleri ve altyapı	0.06		Yerleşilebilir alan	0.06
Kereste ve yakacak odun üretimi	0.28		Orman	0.74
CO_2 Ayak izi	1.37			
Balık tüketimi	0.10		Balıkçılık alanı	0.18
Toplam Küresel Talep	**2.6**	**>**	**Toplam Küresel Arz**	**1.8**

Talep Arzı Yaklaşık Olarak % 40 Aşmaktadır

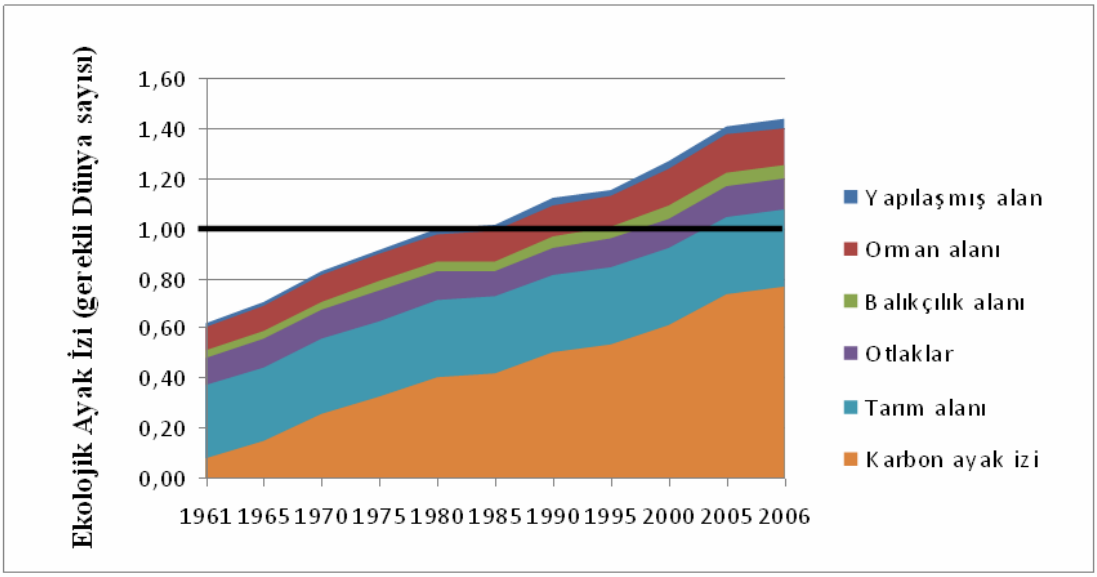
Kaynak: Mathis Wackernagel, "Advancing Sustainable Production with the Ecological Footprint", **Copenhagen Workshop**, Solstice, 2007'deki tablo kullanılarak hazırlanmıştır.

Ekolojik Ayak İzi analizi, bir ekonominin mevcut biyoüretken alan miktarıyla, bu alanın söz konusu ekonomide kullanılan miktarını yani Ekolojik Ayak İzini kıyaslamaktadır. Kullanılan alan daha büyük olduğunda ekolojik sorumluluk için gereken önkoşul sağlanamıyor olmaktadır. Grafik 4 bu durumu yıllar itibariyle göstermektedir.[223] Şekilde vurgulanan siyah çizgi, dünyanın mevcut kapasitesini temsil etmektedir. Buna göre; Ulusal Ayak İzi hesaplamalarının yapıldığı ilk yıl olan 1961'de insanlığın toplam ayak izi, dünyanın kapasitesinin yarısı kadar iken, 1980'de ilk kez bu kapasite aşılır hale gelmiş ve sonraki yıllarda da ekosisteme olan talep ile mevcut arz arası fark giderek artmıştır. 2006 yılına gelindiğinde toplam küresel talep, arzı yaklaşık %40 oranında aşmıştır. O halde, 2006 yılında insanlık,

[223] Wackernagel ve Yount, **op. cit.** , s. 3.

taleplerini karşılamak için 1.4 dünyayı gerektirecek bir tüketimde bulunmuştur.[224] Bu, varolandan daha fazla toprak ve su alanı bulunduğu anlamına gelmemekte, insanların tüketim hızlarının varolandan daha çok alan gerektirecek bir durumda olduğunu göstermektedir.[225] Sonuç olarak, bugünkü aşırı tüketim gelecekte daha az doğal kaynak tabanıyla yetinmemize neden olacaktır.[226]

Grafik 4: İnsanlığın Ekolojik Ayak İzi ve Biyokapasitenin Gelişimi



Kaynak: Wackernagel et. al. , "Tracking the ecological overshoot of the human economy", 2002, http://www.pnas.org/content/99/14/9266.abstract adresinden erişilen veri seti ile Ewing et. al., 2009'daki veriler kullanılarak hazırlanmıştır.

3.5. DİĞER ÇEVRESEL VERİLERE GÖRE DÜNYANIN GÖRÜNÜMÜ

Ekolojik Ayak İzi hesaplarının gösterdiği sonuç, dünyanın görünümüne ilişkin diğer verilerle de desteklenmektedir. Buna göre insan yaşamının ön koşulu sayılan yaşam destek sistemlerine ilişkin bir dizi tehdit olduğu vurgulanmaktadır. Her yıl ekolojik olarak üretken 6 milyon hektarlık alan çölleşmekte, 17 milyon

[224] Ewing et. al. , 2009, **op. cit.** , s. 16.
[225] Wackernagel ve Yount, **op. cit.** , s. 6.
[226] Wackernagel ve Rees, **op. cit.** , s. 152.

hektarlık alan orman varlığını yitirmekte, toprağın oksitlenmesi ve aşınması toprak oluşumunu yılda 26 milyar ton aşmakta, balıkçılık alanları çökmekte, yer altı sularının kirlenmesi ve tükenmesi dünyanın pek çok yerinde artmakta, her yıl 17.000 canlı türü yok olmakta, stratosferdeki ozon aşınmaya devam etmektedir. Sanayi toplumu, atmosferdeki karbondioksiti %28 arttırmıştır. Bu trendlerin tümü, ya aşırı tüketimden ya da aşırı atık üretiminden kaynaklanmıştır.[227]

Meadows et. al.'ne göre; nüfus-ekonomi-çevre sisteminde, ayak izinin mevcut çevresel kapasiteyi aştığına dair ilk belirtiler, kaynak stoklarındaki azalma ve kirlilik düzeylerindeki artış olmaktadır. Bunun yanısıra şöyle belirtiler de görülebilmektedir:[228]

- Hava ve su temizliği gibi, önceleri doğanın bedava olarak karşıladığı hizmetleri sağlamak için; sermaye, emek ve diğer kaynakların kullanımına ihtiyaç duyulması,
- Sermaye, emek ve diğer kaynakların nihai ürün üretimi yerine git gide daha derinlerde bulunabilen ve daha kıtlaşan kaynakları çıkarmak için kullanılır hale gelmesi,
- Yüksek değerli kaynakların tükenmesi nedeniyle, daha düşük kalitelilerinin kullanılabilmesine yönelik teknolojilerin geliştirilmesi,
- Doğal temizleme mekanizmalarının bozulması sonucu artan kirlilik düzeyleri,

[227] Wackernagel ve Rees, **op. cit.** , s. 31.
[228] Donella Meadows, Jorgen Randers ve Dennis Meadows, **Limits to Growth: The 30- Year Update,** Chelsea Green Publishing, 2004, s. 176-177.

- Acil tüketim, yatırım, güvenlik ihtiyaçlarını karşılamak veya ülkenin borçlarını ödemek için eğitim ve sağlık gibi beşeri kaynaklara yapılacak yatırımların ertelenmesi,
- Borçların, yıllık reel hasılanın artan bir oranını oluşturmaya başlaması,
- Çevresel sistemin daha kırılgan hale gelmiş olması nedeniyle doğal felaketlerin daha sık ve ciddi hasar verecek duruma gelmesi.

Bu tür belirtilerden herhangi birinin gözlemlendiği bir toplum, çevresel kapasiteyi aşıyor demektir. Bu durumda acilen önlem alınmaması, bu toplumu çöküşe götürecektir.[229] Bu bölümde yer alan çevresel veriler, kaynaklar azalırken kirliliğin arttığına dair somut kanıtlardır. Bu bakımdan, günümüzde gezegenin çevresel kapasitesinin aşılmış olduğu tartışmasız bir hal almaktadır. Bunun yanısıra; doğanın hizmetlerinin insan eliyle desteklenir hale gelmiş olması, kıtlaşan kaynaklara daha büyük maliyetlerle erişilebilir hale gelmesi de bu sonucu doğrulamaktadır. Bunun Türkiye açısından en somut örneklerinden biri, içme suyu kıtlığı nedeniyle birtakım nehirlerdeki suların arıtılarak yerleşim birimlerine taşınması konusundaki projelerdir.

Dünyada, 20. yüzyılın sonlarına doğru azalma seyrinde olan açlık ve yetersiz beslenme, 1990'ların ortalarında 825 milyona geriledikten sonra 2008'de 915 milyona ulaşmıştır. 2009'da ise bu rakam 1 milyonu bulmuştur. Nüfus artışı, tahılların otomobillerde yakıt olarak kullanılmak üzere işlenmesi, sulama suyunun kıtlaşması gibi gelişmelerin devamlılığı halinde, 2015 yılı itibariyle 1.2 milyar veya daha fazla insanın aç olacağı tahmin edilmektedir.[230] 2006 yılı ortasından 2008 yılı

[229] **Ibid.** , s. 176-177.
[230] Lester Brown, **Plan B 4.0: Mobilizing to Save Civilization** , New York; London, W.W. Norton&,Company, 2009, http://www.earth-policy.org/images/uploads/book_files/pb4book.pdf , (2.3.2010), s. 4.

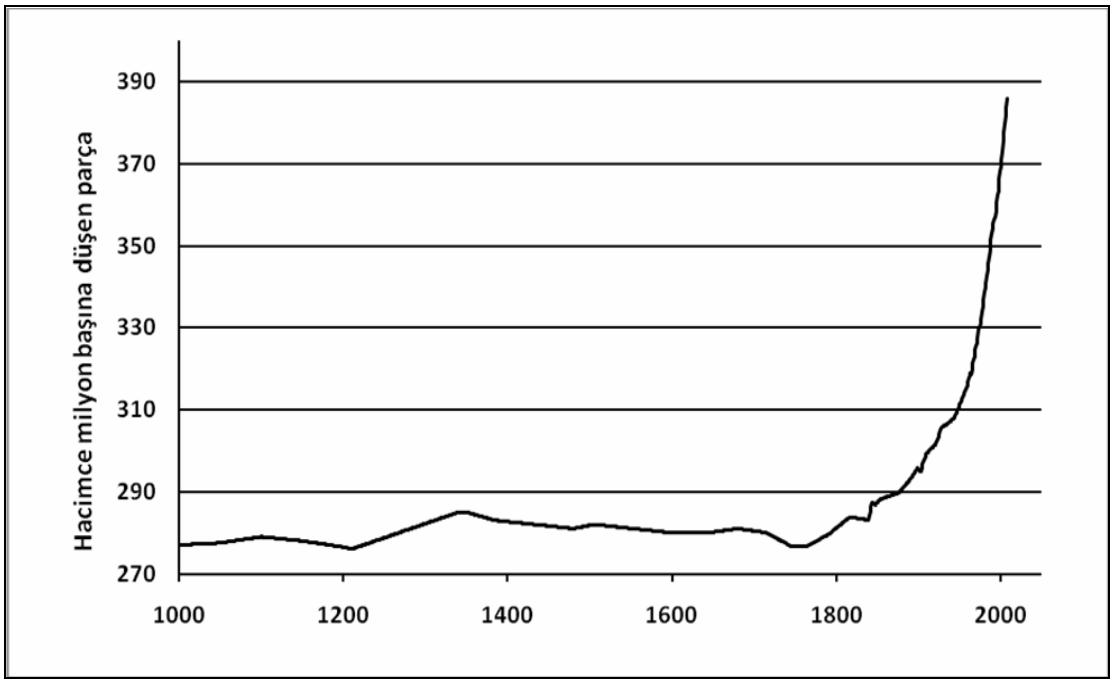
ortalarına kadar dünya tahıl ve soya fasülyesi fiyatları 3 katına çıkmıştır. Bu durum en çok, gelirlerinin %50-70'ini beslenmeye harcayan düşük gelirlileri etkilemiştir. Dünyadaki en derin ekonomik krizlerde bile fiyatlar bu denli yükselmemiştir. Bunun bir nedeni; sanayileşme çabasıyla tarım alanlarının kaybedilmesi, akiferlerden aşırı su çekilmesi nedeniyle tarım alanlarında sulama sorunu; erozyon, aşırı otlatma sonucu toprakların çölleşmesi gibi nedenlerle, gıda arzının kısıtlanmasıdır. Bir diğer nedeni ise, dünya nüfusunun yılda 79 milyon artıyor olması ve biyoyakıt üretimi artışı nedeniyle tarım ürünlerinin otomobillerde kullanılır hale gelmesi sonucunda ortaya çıkan aşırı talep artışıdır. Gıda kıtlığı nedeniyle artan fiyatlar, ülkelerde isyana yol açabilmektedir. Örneğin, Haiti hükümetinin düşmesinde bu durumun büyük rolü olmuştur. Petrol kıtlığı, su yetersizliği ve iklim değişikliği, gıda üretiminin daha da kısıtlanmasının ve politik kargaşanın artacağının sinyalini vermektedir.[231]

İklim değişikliği gıda kıtlığını besleyen bir sorundur. İklim değişikliğine yol açan küresel ısınmanın temel kaynaklarından olan karbondioksitin atmosferdeki yoğunluğu, Grafik 5'te gösterildiği biçimde, son iki yüzyıl içinde önemli bir artış kaydetmiştir. Sanayi Devrimi öncesinde durağan bir seyir izleyen karbondioksit yoğunluğu, söz konusu dönemden itibaren artmaya başlayarak, milyonda yaklaşık 280 parçacıktan 383 parçacığa yükselmiştir. Atmosfere bu şekilde yayılan karbondioksitin birikimi, küresel sıcaklıkları artırmaktadır. Bu gelişmeler sonucunda, küresel verilere göre 2007 yılı, 1998'den sonra ikinci en sıcak yıl olarak kayıtlara geçmiştir. NASA'nın Goddard Uzay Araştırmaları Enstitüsü'ne göre, 2007 yılında küresel ortalama sıcaklık %14.57 derece olarak gerçekleşmiştir.[232] Sıcaklıkta normalin üzerindeki her 1°C artışın büyüme sezonu zarfında; buğday, pirinç ve mısır

[231] **Ibid.** , s. 4-19.
[232] Vital Signs Online, Worldwatch Institute, http://vitalsigns.worldwatch.org/ , (2.2.2010).

hasılatının %10 azalmasına neden olduğu hesaba katıldığında, iklim değişikliğinin önemi daha net ortaya çıkmaktadır.[233]

Grafik 5: **Atmosferik Karbondioksit Yoğunluğu, (1000-2008 Yılları Arası Dönem)**



Kaynak: **Earth Policy Institute,** http://www.earth-policy.org/index.php?/data_center/C26/, (2.2.2010).

2008 yılı verilerine göre, bu yıl için ortaya çıkan 9.4 milyar ton karbon emisyonunun 7.9 milyar tonu; petrol, doğalgaz ve kömür gibi fosil yakıtların yakılmasından dolayı, 1.5 milyar tonu ise orman varlığı kaybı nedeniyle açığa çıkmıştır. Fosil yakıt yakılmasıyla çıkanların çoğu, elektrik üretimi ve ulaştırma sektöründe kullanılmıştır.[234] Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli'nin (IPCC) tahminlerine göre küresel ortalama sıcaklık bu yüzyıl zarfında 1.1°C -6.4°C artacaktır.[235]

[233] Brown, **op. cit.** , s. 70.
[234] **Ibid.** , s. 57.
[235] **Ibid.** , s. 58.

Petrol yataklarının en önemlileri ve en kolay bulunanları keşfedilmiş durumdadır. Buralardaki petrolün çoğu halihazırda çıkarılmıştır. Petrol üretimi azalışa geçtiğinde, bunun için rekabet artacak ve fiyatta yükselme olacaktır. Bu durumda enerjinin yoğun kullanıldığı tarımsal üretimi gerçekleştirmek daha da zorlaşacaktır.[236]

Temiz suya erişim konusundaki sorunlar git gide büyümektedir. Dünyada su kullanımı, 1950-2000 yılları arasında 3 kat artmıştır. Su kullanımının yaklaşık %70'i, sulama için harcanmaktadır. Bu kullanım sonucunda, çoğu göl ve nehir denize ulaşacak su miktarına ulaşamadığından kurumuştur. Akiferlerden aşırı su çekilmesi, pek çok ülkede eşanlı olarak gerçekleştiğinden bu kaynakların tükenmesi ve sonucunda getireceği tarımsal ürün azalışları aşağı yukarı aynı zamana denk gelecektir. Bu da gıda kıtlığını pekiştirecektir.[237]

Dünya genelinde dağ buzullarında meydana gelen erime bugünkü gibi devam ettiğinde; Ganj ve İndus gibi pek çok önemli nehir sadece yağışlı dönemlerde akan mevsimsel nehirler haline gelebilir ve bu da pirinç ve buğday üretiminin çökmesine yol açabilir. Grönland ve Antarktika'daki dev buzulların erimesi, deniz seviyelerinin de 12 metre yükselmesine neden olacaktır. Bugün deniz seviyesinde 10 metrelik bir artışın olması, 600 milyondan fazla insanın evinin sular altında kalması anlamına gelmektedir.[238]

Olumsuz gidişat daha pek çok alanda devam etmektedir. Dünya çapında milli parklar gibi resmi olarak korunan alanlar 1997-2007 yılları arasında %26 oranında artmış ancak bu artış bir önceki 10 yıllık döneme kıyasla üçte birlik bir

[236] **Ibid.** , s. 55-56.
[237] **Ibid.** , s. 31-32.
[238] **Ibid.** , s. 61-69.

azalma göstermiştir. Küresel Mercan Kayalarını İzleme Ajansı (Global Coral Reef Monitoring Network)'na göre, dünyadaki mercan kayalıklarının yaklaşık beşte biri kaybedilmiş veya ciddi hasar görmüş durumdadır. %35'lik bir kısmının ise önümüzdeki 10 ila 40 yıllık bir süre içinde azalacağı tahmin edilmektedir. Bunların yanısıra, 2007'de yaşanan hava felaketleri, bir önceki yıldakine kıyasla %13 artmış bulunmaktadır.[239]

Dünya genelinde yaşanan çevresel krizde her ülkenin eşit payı bulunmamaktadır. Bazı ülkeler biyokapasitelerine kıyasla gezegen üzerinde daha büyük bir baskı yaratırken, bazıları varolan kapasitelerinin altında bir tüketim sergilemektedirler. Toplamda ise küresel talebin küresel arzı aştığı görülmektedir.[240] O halde, küresel ölçekte sürdürülebilirlik için gereken önkoşul sağlanamamaktadır. Varolan küresel kaynak tüketimi ve atık üretimi, sürdürülebilirlik için biyosferin biyoüretken alanından daha büyük bir alanı gerektirmektedir.[241] Gezegenin sınırlarının dışına çıkılması şu an için mümkün olmadığından, ayak izlerinin sürdürülebilirlik hedefiyle uyumlu olarak küçültülmesi konusunda gereken tedbirlerin alınması gerekmektedir.

3.6. BÖLÜMÜN ÖZETİ

Ekolojik sorumluluğun ne ölçüde gerçekleştiğinin ölçümü için geliştirilmiş bulunan en kapsamlı aracın, Ekolojik Ayak İzi analizi olduğu ifade edilmektedir. 1990'ların başında geliştirilen bu yöntemin temel araştırma sorusu; bir topluluğun mal üretme, kaynak tüketme gibi veri bir faaliyetinin, gezegenin biyolojik kapasitesini ne ölçüde kullandığıdır. Bunu bulmak için, söz konusu insan

[239] Vital Signs Online, Worldwatch Institute, http://vitalsigns.worldwatch.org/ , (2.2.2010).
[240] Ewing et. al., 2009, **op. cit.** , s. 16.
[241] Wackernagel ve Yount, **op. cit.** , s. 3.

topluluğunun tükettiği kaynakları üretmek ve yol açtığı atıkları yok etmek için, veri teknoloji ve kaynak yönetim uygulamaları altında ne kadar biyolojik olarak üretken toprak ve su alanı gerektiği ölçülmektedir.

EAİ hesaplamalarında kullanılan yöntemlerden biri, insanların ekosisteme olan taleplerinin 6 farklı kullanım alanına ayrılarak incelenmesidir.[242] Bunlar; tarım alanları, otlaklar, ormanlar, karbon ayak izi, balıkçılık alanları ve yapılaşmış alanlardır. Bu alanlara olan toplam talep, mevcut arzlarıyla kıyaslanarak ekosisteme aşırı bir baskının bulunup bulunmadığı saptanmaya çalışılmaktadır. Mevcut arz aşılıyorsa, bu durum çevresel olarak sürdürülemeyecek, doğal kaynak tabanının yok olmasıyla sonuçlanacaktır.

EAİ analizine çeşitli eleştiriler bulunmakla birlikte, bu yaklaşım hala biyolojik kapasite ile insanların ekosisteme olan talebi arasındaki ilişkiyi en kolay ve en kapsamlı açıklayan araç olarak kabul görmektedir. Ekosisteme olan talebi sistematik olarak olduğundan daha düşük göstermesi bakımından ekolojik sorumluluk için bir ön koşul olarak nitelendirilmektedir.

EAİ analizi, ekosisteme olan talebi olması gerekenden az tahmin etmesine rağmen, tahminler ekolojik kapasitenin 1980'den itibaren sürekli aşılmakta olduğunu göstermektedir. Çeşitli çevresel göstergelerin de doğruladığı bu durum, dünyanın sürdürülemez bir patikada ilerlediğini işaret etmektedir. Bu bulguların ışığında EAİ analizi, insanlığın biyokapasitenin sınırlarına uyarak sürdürülebilirliği sağlaması için, ayak izini bir an önce küçültmeye başlaması gerektiğine dikkat çekmektedir. Analizin mevcut eksikliklerinin giderilmesiyle sürdürülebilirlik konusundaki gelişimin daha sağlıklı izlenmesi de mümkün olabilecektir.

[242] Bu alanların yanısıra su kullanımını da dikkate alan alternatif hesaplama yöntemleri bulunmaktadır.

ÇKE hipotezinin sonuçları ve gerek EAİ analizi gerekse diğer çevresel verilerin gösterdiği haliyle, bugünkü iktisadi büyüme paradigması sürdürülebilir değildir. Bu durum, bir paradigma değişimi ihtiyacını gündeme getirdiği için dördüncü bölümde, bu değişimin nasıl olabileceği üzerinde durulacaktır. Sadece büyümeyi hedeflemenin alternatifi olarak, kalkınmanın daha sürdürülebilir bir hale nasıl getirilebileceğine yönelik öneriler açıklanacaktır.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

KALKINMANIN SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİ

4.1. İKTİSADİ BÜYÜME PARADİGMASINDA DEĞİŞİMİN GEREKLİLİĞİ

İktisadın bir bilim dalı olarak en temel amacı, sınırlı kaynaklarla sınırsız ihtiyaçların karşılanmasını sağlamaktır. İnsanların ihtiyaçları karşılandığı ölçüde, yaşam kaliteleri yükselmekte ve refah düzeyleri de o ölçüde artmış olmaktadır. Bu durumda, ihtiyaçların karşılanmasını sağlayan mal ve hizmetlerin kişi başına üretim ve tüketimlerindeki artış anlamına gelen iktisadi büyüme, yaşam kalitesini artıran bir unsur olarak değerlendirilmektedir.

İktisadi büyümenin yanısıra; ülkelerde okur-yazarlık oranının artması, bebek ölüm oranlarının azalması gibi birtakım gelişim süreçlerini de içeren iktisadi kalkınma, daha geniş kapsamlı bir kavramdır. İktisadi kalkınma, insanların yaşam standardını büyümede olduğu gibi sadece materyal olarak değil, yaşam kalitesinin artması çerçevesinde refahı artırarak da geliştirmektedir.[243]

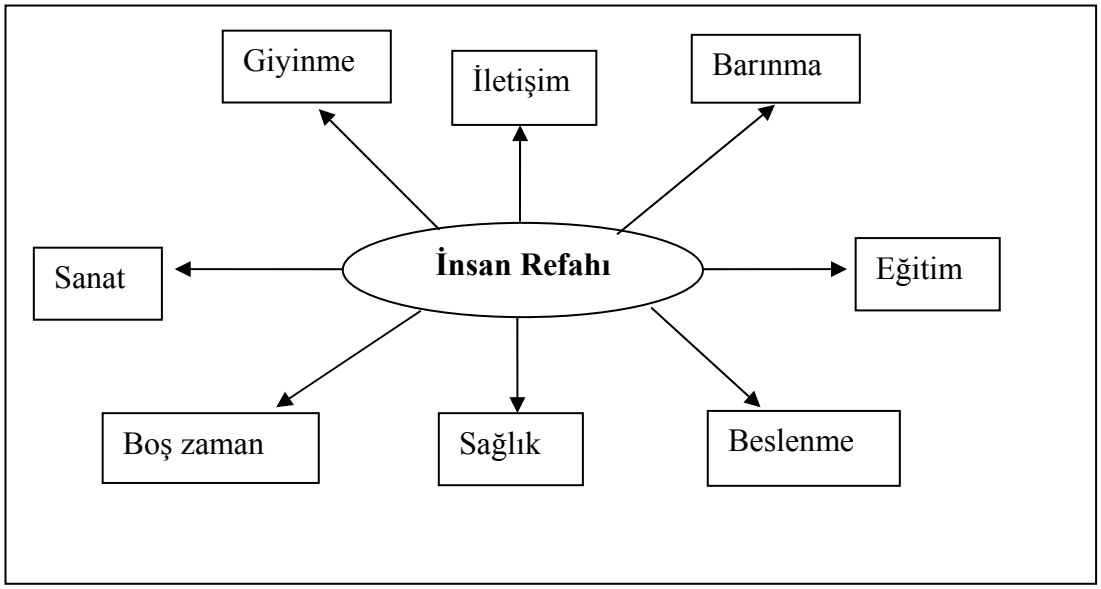
İnsan refahı yani insanların mutluluğu, Şekil 10'da görüldüğü üzere; barınma, beslenme, giyinme gibi tüketim unsurlarına önemli ölçüde dayanmakla birlikte; çevresel kaynak tüketimine dayanmayan veya az miktarda dayanan; sanat, iletişim, eğitim, sağlık, boş zaman, özgürlük, insan hakları, politik katılım gibi diğer birtakım kalkınma unsurlarına da bağlı olmaktadır.[244]

---

[243] J.M. Harris ve A.M. Codur, **Macroeconomics and the Environment,** http://www.ase.tufts.edu/gdae/education_materials/modules/Macroeconomics_and_the_Environment.pdf , (18.11.2008).

[244] M. McGillivray, Human Well-Being: Issues, Concepts, and Measures, M. McGillivray, (Ed.), **Human Well-Being,** Palgrave Macmillan, 2006, s. 3.

Şekil 10: İnsan Refahının Temel Kaynakları



İktisadi büyümeyi insan refahının temeline oturtan yaklaşımlar, sadece materyal tüketime dayanan unsurların yaşam standartlarını artırdığını kabul etmişlerdir. Bu nedenle insan refahını artırmanın tek yolu olarak gördükleri büyümeyi, koşulsuz olarak teşvik etmek gerektiğine inanmışlardır.

İktisadi büyümenin temel hedef olması gerektiğini ve bunun makroekonomik sorunlara cevap olacağını savunanlar, küresel iktisadi büyümenin son iki yüzyıldaki "başarılı" gelişimini dayanak olarak göstermektedirler. Temel olarak nüfus artışı ve tüketim artışından kaynaklanan küresel iktisadi büyüme, Angus Maddison'a göre son iki yüzyılda, önceki dönemlere kıyasla büyük bir artış göstermiştir. 1820 yılından itibaren, kişi başına gelir sekiz katından daha fazla, nüfus ise beş katından daha fazla artmıştır.[245] İktisadi büyümedeki artış, Tablo 8'de gösterilmiştir. Buna göre 1820 yılına kadar ortalama yıllık %0.16 olarak gerçekleşen büyüme oranı, bu tarihten sonra 1998 yılına kadar ortalama yıllık %2.56 seviyesine yükselmiştir.

[245] Angus Maddison, **The World Economy: A Millennial Perspective**, Paris, OECD Publishing, 2001, s.17.

Tablo 8: **Dünyanın Yıllık Ortalama GSYİH Büyüme Oranları, (0-1998)**

Dünyanın GSYİH Büyüme Oranları, (0-1998)								
Yıllar	**0-1000**	**1000-1500**	**1500–1820**	**1820–70**	**1870–1913**	**1913–50**	**1950–73**	**1973–98**
Büyüme Oranı	0,01	0,15	0,32	0,93	2,11	1,85	4,91	3,01

Kaynak: Angus Maddison, **The World Economy**, Paris, OECD Publishing, 2006, s. 262'deki veriler kullanılarak hazırlanmıştır.

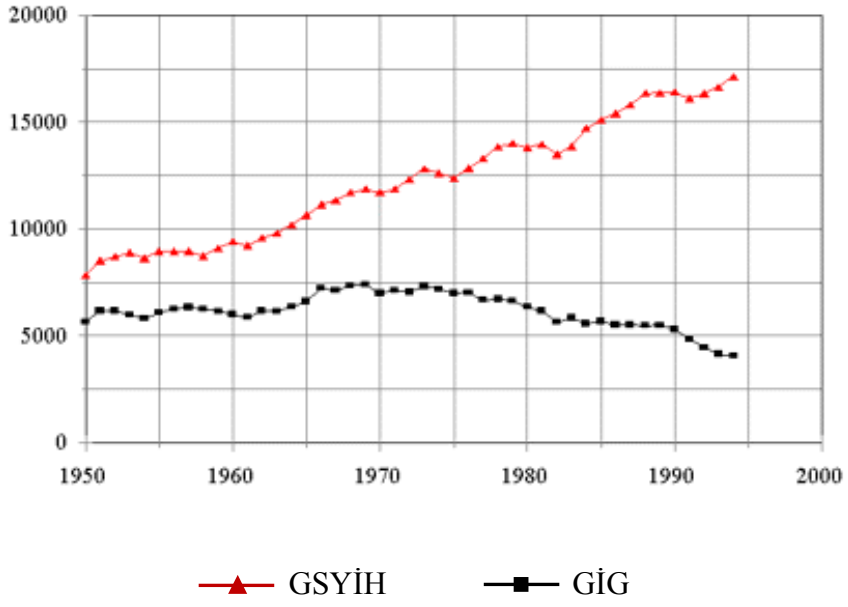
Maddison, küresel iktisadi büyümenin 20. yüzyılın ikinci yarısında yıllık %3.9 artarken, nüfus artışının yıllık %1.8 olarak gerçekleştiğini belirtmektedir.[246] Bu hesaba göre, iktisadi büyüme nüfustan daha hızlı arttığı için, yaşam koşullarını iyileştirerek yoksulluğu azaltmanın temel yolu olarak ifade edilmiştir.

Söz konusu gelişmeler, ilk bakışta iktisadi büyümenin başarılı olduğu izlenimini verse de bu durum yeni sorunlara zemin hazırlamıştır. Neoklasik iktisadın öngördüğü gibi, teknolojik gelişme sayesinde artan verimlilik büyümenin sınırlarına ulaşılmasını engellememiş, aksine artan kaynak kullanımını da beraberinde getirmiştir. Bu durum, 1950'ler ve 1960'larda ortaya çıkan kirlenme ve çevre sorunlarına yol açmıştır. Örneğin; teknolojik gelişmenin sağladığı aşırı sanayileşme ve iktisadi büyüme nedeniyle, hava kirliliği önemli bir sorun haline gelmiştir.[247] Önemli çevre sorunlarının ortaya çıkmaya başlamasıyla, klasik iktisatta ele alınmış olan iktisadi büyümenin bir yerde sınırlanması gerektiğine dair düşünceler yeniden belirmeye başlamıştır.

[246] Angus Maddison, **The World Economy: A Millennial Perspective**, Paris, OECD Publishing, 2006, s.125.
[247] Yahya S. Tezel, **İktisadi Büyüme**, Ankara, İmaj Yayınevi, 2003, s. 31.

İktisadi büyümenin refahı artırmanın temel yolu olduğu yönündeki varsayım, uzun süredir tartışılmaktadır. Büyüme uğruna; içme sularının kirletilmesi, ormanların yok edilmesi, biyolojik çeşitliliğin azalması, doğal sermaye stokunun tüketilmesi gibi sorunlar yaratılırken, refahın da beklendiği gibi artmadığı görülmektedir. ABD için, büyümenin göstergesi olan GSYİH ile refahın bir göstergesi niteliğindeki "Gerçek İlerleme Göstergesi (GİG)" (Genuine Progress Indicator)'nin gelişimini gösteren Grafik 6'ya göre, bu ülkede iki gösterge arasındaki kopukluk, özellikle 1975'ten itibaren daha da belirginleşmeye başlamıştır. Bu durumda, mevcut haliyle GSYİH'nın refahı artırmak amacıyla teşvik edilmesi anlamsız görünmektedir. Bir başka deyişle, refahın artırılabilmesi, büyüme paradigmasında değişimi gerektirmektedir.

Grafik 6: ABD İçin GSYİH ve GİG'nin Karşılaştırılması



Kaynak: Friends of the Earth, http://www.foe.co.uk/community/tools/isew/ international.html , (19.3.2010)

Çalışmamız kapsamında; Çevresel Kuznets Eğrisi hipotezinin sonuçları, Ekolojik Ayak İzi hesaplamaları ve diğer çevresel göstergelere bakıldığında iktisadi

büyümenin varolan trendinin devamlılığının sakıncalı olduğu sonucu desteklenmektedir. Bu bakımdan sürdürülebilir bir ekonomiye geçiş için gereken politika önerilerinin de bu husus dikkate alınarak yapılmasının faydalı olacağı düşünülmektedir. Bu noktadan sonra, kalkınmanın sürdürülebilirliğinin sağlanmasında, iktisadi büyümenin ekolojik sınırlarının varlığını temel alan yaklaşımların politika önerileri dikkate alınacaktır.

4.2. SINIRLARIN KABULÜ VE KALKINMANIN SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİ TARTIŞMALARI

İktisadi büyümenin çeşitli nedenlerle yakın gelecekte yavaşlayacağı iddia edilmektedir. Bu sebeple ve bugünkü büyüme alışkanlığının refaha olan katkısının azalmış olması nedeniyle, kalkınmanın sürdürülebilirliğinin mevcut uygulamalarla sağlanamayacağı düşünülmektedir.[248] Ayres'in (2001), büyümenin yavaşlayacağı yönündeki beklentisinin dayanaklarından biri, son iki yüzyıllık iktisadi büyümenin önemli bir desteğinin ucuzlayan enerji fiyatları olmasıdır. En kolay erişilebilen ve en verimli rezervler tükendiği için, artık ucuz enerjinin iktisadi büyümeyi destekleyemeyeceği ifade edilmektedir. Bunun yanında, ölçek ekonomilerinden yararlanmak amacıyla sermaye yoğunluğunun artırılmış olması da büyümeyi sınırlamaktadır. Gelinen aşamada, ekonomideki sermaye yoğunluğu, yıpranmanın da daha büyük olmasına ve sermayenin bir kısmının da yıpranmayı gidermek üzere kullanılarak yeni projelerde değerlendirilememesine yol açmaktadır. Sermayenin marjinal verimliliği, yıpranma nedeniyle azalmaktadır. Büyümenin yavaşlayacağı beklentisinin bir diğer nedeni, bilgi teknolojilerindeki ilerleme nedeniyle sabit ve

[248] Robert U. Ayres, "The Need for a New Growth Paradigm", **The Economics of Nature and the Nature of Economics**, Eds. Cutler J. Cleveland, David I. Stern, Robert Costanza, Cheltenham, UK; Northampton, USA, 2001, s. 122.

beşeri sermayenin yıpranma oranındaki artıştır. Bu eskiyen beşeri sermayenin yerine yeni sermayenin konması, yeni yatırımları engelleyecektir.[249]

Büyümenin mevcut haliyle devamlılığının imkansız görünmesi, 1980'lerde "sürdürülebilir kalkınma" kavramını gündeme getirmiştir. Kavram, ilk kez 1980 yılında, doğal kaynakların korunması için kurulmuş olan Uluslararası Doğa Koruma Birliği (IUCN) tarafından kullanılmıştır. Ancak kavramı dünyaya asıl tanıtan, Birleşmiş Milletler'in, küresel değişim için bir yol haritası çıkarmak üzere kurduğu Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu olmuştur. Komisyonun başkanı olan Gro Harlem Brundtland'in adıyla anılarak *Brundtland Raporu* diye de bilinen *Ortak Geleceğimiz* adlı rapor, 1987 yılında yayımlanmıştır. Bu rapora göre sürdürülebilir kalkınma şöyle tanımlanmaktadır:[250]

> *"Sürdürülebilir kalkınma bugünün ihtiyaçlarını, gelecek kuşakların da kendi ihtiyaçlarını karşılayabilme olanağından ödün vermeksizin karşılamaktır."*

Birleşmiş Milletler (BM)'in bu tanımı, "ihtiyaç" kavramını vurgulamaktadır. Bu kavram, özellikle dünyadaki yoksulların; yiyecek, giyecek, barınma ve iş bulma gibi temel ihtiyaçlarının karşılanması konusunu öncelikli olarak gündeme getirmektedir.[251]

BM'nin yaptığı tanımın yanısıra sürdürülebilir kalkınmaya ilişkin başka tanımlar da bulunmaktadır. Üzerinde en çok durulan tanımlardan birini Daly (1990) ifade etmektedir:[252] "Ekonomik faaliyetler; yenilenebilir doğal kaynakların

---

[249] **Ibid.** , s. 122-123.
[250] Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu, **Ortak Geleceğimiz**, Çev: Belkıs Çorakçı, Türkiye Çevre Sorunları Vakfı, Ankara, 1991, s. 71.
[251] **Ibid.** , s. 71-72.
[252] Herman E. Daly, "Toward some operational principles of sustainable development", 1-6, **Ecological Economics**, Cilt: 2, Sayı:1, Nisan 1990, s. 2.

sürdürülebilir bir biçimde kullanımı, ekosistemin işlevlerinin korunması, biyolojik çeşitliliğin korunması, zararlı emisyonların kritik eşik değerlerinin altında kalmasının sağlanması, çevreye geri dönüşü olmayan zararlar verilmesinin önlenmesi konularıyla uyumlu olarak devam etmelidir." Bu tanımların tümünde, sağlıklı bir çevrede yaşamanın temel bir insan hakkı olduğu ve çevreden adaletli bir biçimde hem bugünkü hem de gelecek nesillerin yararlanabilmesi için bu varlığın korunması gerektiği ilkesi vurgulanmaktadır.[253] Sürdürülebilir kalkınma kavramıyla, gelecekteki nesillerin ihtiyaçlarının karşılanması anlamında nesillerarası adaletin yanısıra, günümüz toplumundaki yoksulların ihtiyaçlarının karşılanması anlamında nesil-içi adalet konusu da dikkate alınmaktadır.

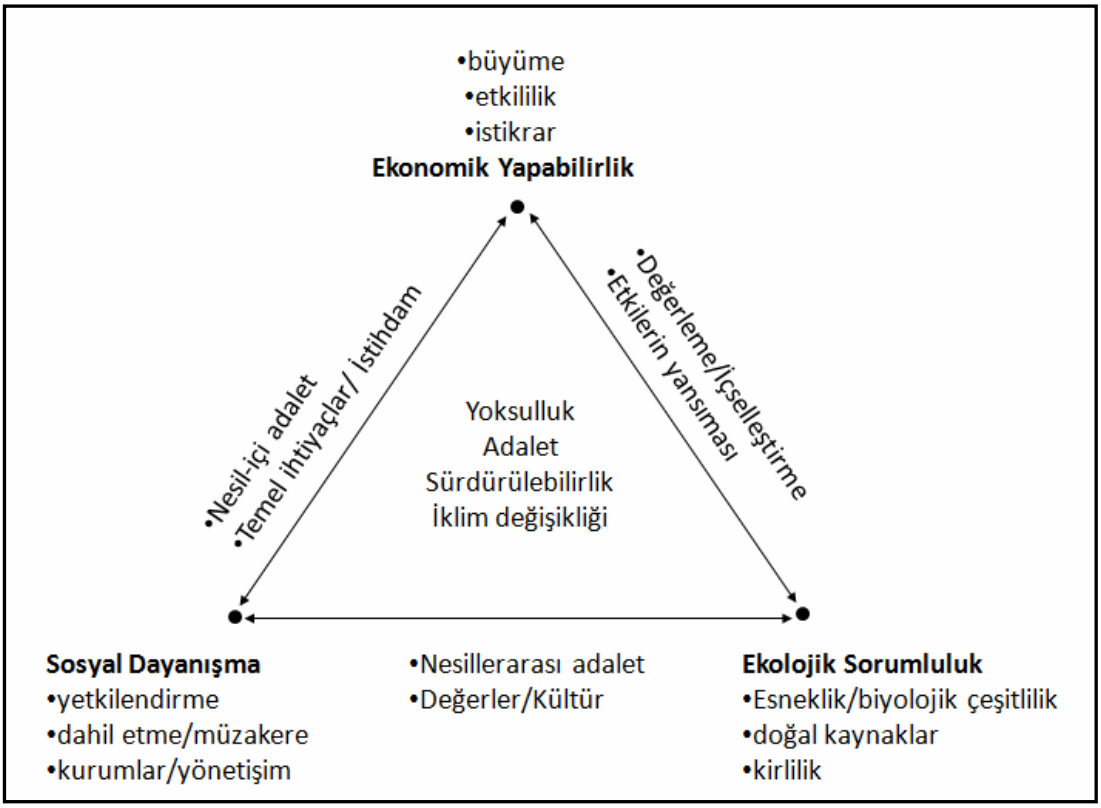
Tarihsel olarak bakıldığında, sanayileşmiş ülkelerin kalkınması, üretime dayalı olarak gerçekleşmiştir. Gelişmekte olan ülkeler de bu durumu örnek alarak kalkınma hamlelerini üretim ve ekonomik büyüme ağırlıklı olacak biçimde planlamışlardır. Ancak 1970'lerin başlarında, gelişmekte olan ülkelerde artan yoksulluk, gelir dağılımını iyileştirme çabalarının artışını gerektirmiştir. Bu doğrultuda kalkınma paradigması, sosyal bölüşüme yönelik hedeflerin ekonomik etkililik hedefinden ayrılarak onun kadar önemsenmesini sağlayacak biçimde değişmiştir. Bunun yanında, 1980'lerin başında, kalkınmanın önündeki temel engelin çevresel bozulma olduğunun anlaşılmasıyla çevresel hedefler de kalkınmanın bir diğer unsuru haline gelmiştir.[254]

Sürdürülebilir kalkınma kavramı, Birleşmiş Milletler tarafından ortaya konduğu tarihten itibaren; ekonomik yapabilirlik, sosyal dayanışma ve ekolojik

[253] Ruşen Keleş ve Can Hamamcı, **Çevre Politikası**, İmge Kitabevi Yayınları, Ankara, 2005, s. 237.
[254] Mohan Munasinghe (a), "Implementing Sustainable Development: a practical framework", **The Economics of Nature and the Nature of Economics**, Ed. Cutler J. Cleveland, David I. Stern, Robert Costanza, Cheltenham, UK; Northampton, MA, E. Elgar, 2001, 134-192, s. 135.

sorumluluk olmak üzere üç temel unsuru içerecek biçimde ele alınmaktadır. Şekil 11'de bu üç unsura, temel özellikleriyle yer verilmiştir.

Şekil 11: Sürdürülebilir Kalkınma Üçgeni- Temel Unsurlar ve Bu Unsurlar Arası İlişkiler



Kaynak: Mohan Munasinghe, "Sustainable development triangle", 2007, http://www.eoearth.org/article/Sustainable_development_triangle , (24.10.2009)'deki şekilde bazı değişiklikler yapılarak hazırlanmıştır.

Şekil 11'deki her bir unsur, kendi hedefleri doğrultusunda işlemeye çalışan sistemleri işaret etmektedir. Ekonomik yapabilirlik, büyüme ve etkililik yoluyla istikrarlı bir biçimde insan refahını artırmayı amaçlayan ekonomik sistemi ima etmektedir. Ekolojik sorumluluk, ekolojik sistemler ve bunların alt-sistemlerinin esnekliğinin ve bütünlüğünün korunmasını amaçlamaktadır. Bu bakımdan çevrenin kaynak sağlama ve kirliliği çekme potansiyeli dikkate alınmalıdır. Sosyal dayanışma

ise; halkı yönetime dahil eden, insanlar arası ilişkilerin zenginleştirilmesini amaçlayan bir sosyal sistemi esas almaktadır.[255]

Ekonomik yapabilirlik kavramına göre, ekonomik olarak sürdürülebilir bir sistemde, mal ve hizmetler sürekli bir biçimde üretilebilmelidir.[256] Kavramın temelinde, bir kaynaktan elde edilecek olan gelir veya tüketim maksimize edilirken, bu kazanımların dayandığı kaynak stokunun en azından korunması düşüncesi yatmaktadır.[257] Ancak korunması gereken kaynakların türü, bunların ikame edilme dereceleri gibi konular üzerinde de karar verilmesi gerekmektedir.

Kaynaklar; beşeri, sosyal, doğal ve üretilmiş olmak üzere dört biçimde bulunmaktadır. Doğal sermaye, yakın zamana kadar kıt bir kaynak olmadığından ekonomik anlamda nadiren dikkate alınmıştır. Bu yeni kıtlık türü, insanların ekonomik alt sisteminin ölçeğinin, onu destekleyen ekosisteme görece çok büyümesi nedeniyle ortaya çıkmıştır. Tarihsel olarak bakıldığında, ekonomi teorisinin temel olarak kaynakların etkili kullanımı ve bir ölçüde de bölüşüm konularıyla ilgilendiği görülmektedir. Oysa yakın dönemde çevresel koşulların ekonomik faaliyet üzerindeki öneminin kavranması ile geleneksel ekonomik kriterler olan kaynakların kullanımı ve bölüşümünde etkililik kriterlerinin yanına "ölçek kriteri" de eklenmektedir. Ölçek kriteri, sonlu bir ekosistem içinde faaliyette bulunan ekonomik alt sistemin boyutunu, bir başka deyişle iktisadi büyüme kavramını işaret etmektedir.

---

[255] Mohan Munasinghe (b), "Towards Sustainomics", **The Sustainability of Long Term Growth**, Eds. Mohan Munasinghe, Osvaldo Sunkel, Carlos de Miguel, Cheltenham, UK; Northampton, MA, USA, 2001, s. 19.

[256] Jonathan M. Harris, "Sustainability and Sustainable Development", 2003, http://www.ecoeco.org/pdf/susdev.pdf , (30 Ekim 2008), s. 1.

[257] Munasinghe (a), **op. cit.** , s. 135.

Bu kriter, ekosistemden kaynak çekilmesi ve atık bırakılması sürecinde artışı sınırlayacaktır.[258]

İktisat bilimi, parasal ölçüme dayanmakta ve özellikle sosyal ve ekolojik hizmetler gibi piyasa dışı malları değerlemede büyük sorunlar yaşamaktadır. Söz konusu olan insanlar ve geri dönüşü olmayan hasarlar olduğu için, iktisat biliminin tedbirli olması ve "ihtiyatlılık ilkesi"ni kullanması gerekmektedir.[259]

Sosyal dayanışma, sosyal ve kültürel sistemlerin sağlıklı bir şekilde işlemelerinin ve şoklara karşı daha dayanıklı hale gelmelerinin sağlanmasını amaçlamaktadır.[260] Küresel düzeyde görülen iktisadi büyümeye rağmen, yoksulluğun dünya genelinde artıyor olması önemli bir sosyal sorundur. Redclift (1989), bu sorunun çözümünün, yani yoksulluğun azaltılmasının, sürdürülebilir kalkınmanın temel amacı olduğunu iddia etmektedir.[261] Yoksulluğun azaltılması gibi nesil-içi adalet konularının yanında; çoğulculuk, halkın katılımcılığı ve kültürel çeşitliliğin küresel ölçekte korunması bu yaklaşımda ön plana çıkan diğer noktalardır. Ancak sosyal sürdürülebilirliğin sağlanması, öncelikle çevresel sürdürülebilirliğin sağlanmasını gerektirmektedir.[262]

Sosyal dayanışma, Goodland'e göre, toplumsal katılım ve güçlü bir sivil toplumla başarılabilecektir. Toplumsal birliktelik, çeşitlilik, dayanışma, hoşgörü, çoğulculuk, ortak kabul edilmiş kurallar gibi unsurlar sosyal sermayenin

---

[258] Robert Goodland, "The Concept of Environmental Sustainability", **Annual Review of Ecology and Systematics**, C.26, 1-24, Kasım 1995, s. 2.

[259] Sardar M. N. Islam, Mohan Munasinghe ve Matthew Clarke, "Making Long-Term Economic Growth More Sustainable: Evaluating the Costs and Benefits", **Ecological Economics**, 47, 2003, 149-166, s. 152.

[260] **Loc. cit.**

[261] Michael Redclift, "The Meaning of Sustainable Development", **Geoforum** 23, 395-403, 1989, Aktaran: Robert Goodland, "The Concept of Environmental Sustainability", **Annual Review of Ecology and Systematics**, C.26, 1-24, Kasım 1995, s. 2.

[262] Goodland, **op. cit.** , s. 3.

ölçülemeyen kısmını oluşturmaktadır. Beşeri sermayenin ekonomik kalkınmadaki rolü kabul edilmişken, sosyal sermayenin rolü henüz anlaşılamamıştır.[263]

Ekolojik sorumluluk; biyolojik çeşitliliğin korunması, biyolojik ve fiziki sistemlerin istikrarının sağlanması konularına odaklanmaktadır.[264] Doğal kaynakların tüketilmesi, kirlilik ve biyolojik çeşitliliğin kaybı, sistemin esnekliğini yitirmesine yol açarak onu kırılgan hale getirdiği için çevre konusundaki temel sorunlardır. Holling'in öne sürdüğü gibi, ekosistemin ani çöküşünün önlenmesi için belli bir eşik değerinin ve taşıma kapasitesinin dikkate alınması kaçınılmaz bir gerekliliktir.[265]

Ekolojik sorumluluk[266]; insan ihtiyaçları için kullanılan hammaddelerin kaynaklarını koruyarak ve atıklarda da insanlara zarar verecek boyutlara ulaşılmasını engelleyerek insan refahını artırmayı amaçlamaktadır. Bu yaklaşıma göre, insanlık, bağlı olduğu biyofiziksel çevrenin sınırları dahilinde yaşamayı öğrenmelidir.

Sürdürülebilirliğin üç eksenini özetlemek gerekirse; ekonomik yapabilirlik, doğal kaynak tabanının, üretim sürecinde kullanılacak olan yenilenebilir ve yenilenemeyen fiziki girdileri sağlayan kısmıyla ilgilenmektedir. Ancak ekolojik sorumluluk, yokluğu halinde ne üretimin ne de canlı yaşamının olabileceği, çevresel yaşam-destek sistemlerini vurgulamaktadır. Bu yaşam-destek sistemleri; atmosfer, su ve toprağı içermekte ve tümünün sağlıklı bir biçimde korunuyor olması gerekmektedir. Hiçbir ikamesi bulunmayan çevresel hizmetlerin, antropojenik olarak sürekli tüketilmesi veya hasar görmesi, sürdürülebilirlik kavramıyla

[263] **Ibid.** , s. 4.
[264] Harris, **loc. cit.**
[265] Islam, Munasinghe ve Clark, **loc. cit.**
[266] Bu sürdürülebilirlik türünü ön planda tutan ekolojik iktisat yaklaşımının politika önerileri, "güçlü sürdürülebilirlik" başlığı altında açıklanacaktır.

örtüşmemektedir. Sosyal dayanışma ise temel olarak yoksulluğun giderilmesi, kültürel çeşitliliğin korunması gibi hedeflere odaklanmaktadır.

Şekil 11'de görülen üç unsur birbiriyle yakın ilişki içinde olsa da, ekonomik yapabilirlik ve ekolojik sorumluluk kavramları daha çok örtüştüğü ileri sürülmektedir. Ekonomik yapabilirlik ve sosyal dayanışma unsurları, aynı nesilden insanların temel ihtiyaçlarının karşılanması, geçimlerinin sağlanması gibi nesil-içi adalet konularında; ekonomik yapabilirlik ve ekolojik sorumluluk unsurları, çevresel etkilerin değerlendirilerek içselleştirilmesi konusunda; sosyal dayanışma ve ekolojik sorumluluk unsurları ise, nesillerarası adalet ve demokratik katılım konularında birbirleriyle bağlantılı olarak çalışmaktadırlar. Ancak sonuçta, her üç unsurun da, insan refahını önemli ölçüde etkiledikleri gerekçesiyle üzerinde durduğu temel sorunlar, Şekil 11'deki sürdürülebilir kalkınma üçgeninin içinde yer alan; iklim değişikliği, yoksulluk, açlık, adalet konusundaki eksiklikler olarak ifade edilebilmektedir.[267] Bu sorunların çözümü ise her üç sistemin sağlıklı olarak işlemesinin sağlanmasında ve bu sistemlerin durağanlığı yerine, değişimlere ayak uydurmalarını sağlayan esneklik ve dinamiklik yeteneklerinin korunmasında yatmaktadır.[268]

Sürdürülebilirlik kavramı, iktisadi büyüme ve kalkınma kavramları arası ayrımın ortaya konmasını gerektirmektedir. İktisadi büyüme, bir ekonomide kişi başına düşen mal ve hizmet üretim ve tüketim düzeylerindeki artış, yani ekonomi ölçeğinin büyümesi anlamına gelmektedir. İktisadi kalkınma ise ekonomideki bu ölçek artışının yanısıra, toplumun sosyo-kültürel yapısında değişim gibi niteliksel

[267] Munasinghe (b), **op. cit.** , s. 19.
[268] Islam, Munasinghe ve Clark, **loc. cit.**

birtakım dönüşümleri de içermektedir.[269] Bu bakımdan, kalkınmanın niteliksel boyutu düşünüldüğünde, sürdürülebilir bir biçimde bütün toplumlar için sınırsız olarak ilerlemesi mümkündür. Ancak büyüme, çevreden kaynak çekilmesi ve atık olarak tekrar çevreye bırakılması süreci olduğu için, sınırsız bir biçimde gerçekleşmesi olası görünmemektedir. Yaşadığımız gezegen boyut olarak sabit kaldığı için, onun altında faaliyet gösteren ekonominin de eninde sonunda bu boyuta uyumlu bir gelişim patikasına oturması gerekmektedir. Bu nedenle, hala ağırlıklı olarak iktisadi büyümeyi hedef tutan bugünkü ekonomik anlayış, gerçekçi değildir.

Sürdürülebilir kalkınma paradigmasının ortaya atılması ile iktisadi büyümenin sınırlarıyla ilgili tartışma başka bir boyuta taşınmış olmaktadır. Bu paradigmayı savunanlar temelde 3 ilkeyi kabul etmektedirler:[270]

1) İnsanların yaşam kalitesi, diğer unsurların yanısıra, hem mal ve hizmetleri hem de uygun bir yaşam alanını sağlayan sağlıklı ve üretken bir çevreye dayanmaktadır.

2) Dünya nüfusunun tamamı için en azından temel bir yaşam standardı sağlanmalıdır.

3) Gelecek nesiller de, dünyanın kaynaklarından yararlanmak bakımından en az bugünkü nesiller kadar bir fırsata sahip olmalıdırlar.

Sürdürülebilir kalkınma paradigmasını savunanların tümü bu ilkeleri ve bunlarla bağlantılı olan iktisadi büyümenin sınırlarının varlığını az ya da çok kabul etmektedirler.[271] Sürdürülebilir kalkınmanın 3 temel ekseninden ekonomik

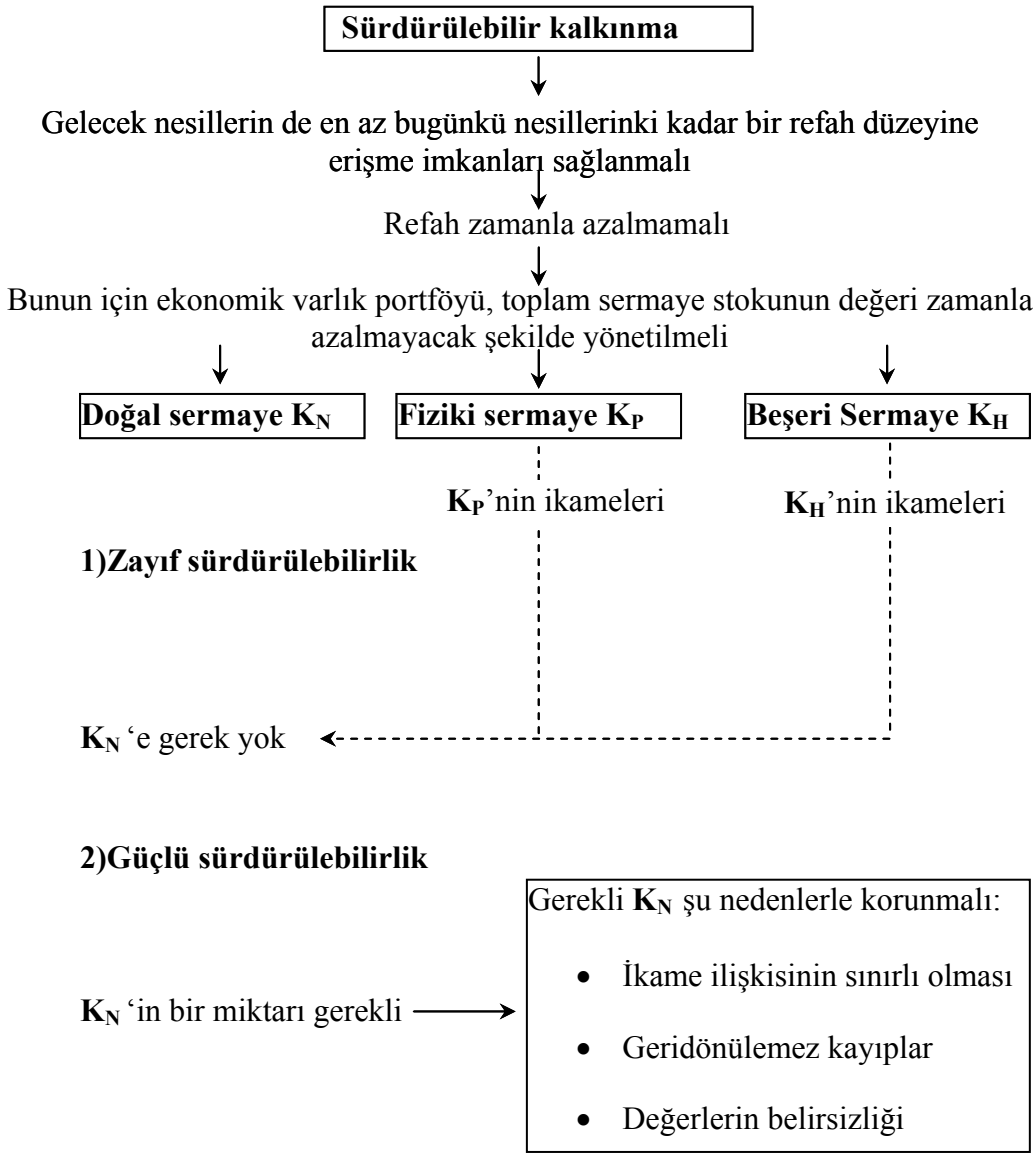
---

[269] Tezel , **op.cit.** , s. 6.
[270] N. Chambers, C. Simmons ve M. Wackernagel, **Sharing Nature's Interest: Ecological Footprints as an Indicator of Sustainability**, Earthscan Pubilications, 2000, s. 2.
[271] Harris ve Codur, **op. cit.**, s.25.

yapabilirlik, gelecek nesillerin refahının garanti altına alınması için, onların da en azından bugün bizim sahip olduğumuz sermaye stoku kadar bir stoka sahip olmalarının sağlanmasını şart koşmaktadır. Çünkü, ekonomik faaliyetlerin devamlılığı bunların temel dayanağı olan sermaye stokunu gerektirmektedir. Korunması gereken kaynakların bileşimi konusunda ise, kaynakların birbiriyle ikame edilebilirlik dereceleri bakımından, Şekil 12'de gösterilen iki farklı görüş ortaya çıkmaktadır. Zayıf sürdürülebilirlik yaklaşımı, kaynak türlerinin birbiriyle tam olarak ikame edilebilir olduğunu varsayarak toplamda ne kadar kaynak stokunun korunduğunu önemsemekte, güçlü sürdürülebilirlik yaklaşımı ise özellikle doğal kaynaklar ile diğer sermaye türleri arasında tamamlayıcılık ilişkisi olduğunu savunarak korunan kaynak stokunun bileşimine de dikkat edilmesini önermektedir.[272] Bu yaklaşıma göre ikame edilebilirlik istisna, tamamlayıcılık ilişkisi ise kuraldır.[273]

[272] Cole, **op. cit.** , s. 90.
[273] Goodland, **op. cit.** , s. 15.

Şekil 12: Doğal Sermaye ve Sürdürülebilir Kalkınma



Kaynak: David Pearce ve Edward Barbier, **Blueprint for a Sustainable Economy**, London, Earthscan Publications, 2000, s. 21'den yararlanılarak çizilmiştir.

Zayıf ve güçlü sürdürülebilirlik yaklaşımları, iktisadi büyüme ve çevre ilişkisi konusunda süregelen tartışmanın devamı niteliğindedirler. Neoklasik iktisatta yer alan ve Hartwick ve Solow'un çalışmalarına dayanılarak ortaya konmuş olan "Hartwick-Solow kuralı"na göre; yenilenemeyen kaynakların azalmasına karşın ekonomideki tüketim düzeyinin sürdürülebilmesi için, bu kaynaklardan elde edilen

kazançlar yenilenebilir kaynaklara yatırılmalıdır. Bu durumda bu yaklaşım da zayıf sürdürülebilirlik yaklaşımıyla örtüşmektedir. Zayıf sürdürülebilirlik yaklaşımında olduğu gibi, sermaye türleri birbirleriyle tam olarak ikame edilebildiği için, doğal sermayeyi sabit tutmaya çalışmak yerine bu iki tür sermayenin toplam değerinin zaman içinde sabit tutulması gerektiği, bu yaklaşımda da savunulmaktadır.[274]

El Serafy, sermayenin toplam değerinin ölçülebilmesi için doğal kaynak tüketimiyle ilgili tam bir hesap sisteminin olması gerektiğini savunmuştur.[275] Ekolojik iktisatçı Daly gibi zayıf sürdürülebilirlik yaklaşımına karşı çıkanlara göre ise; doğal sermaye ve insan-yapımı sermaye arasında sınırlı bir ikame edilebilirlik ilişkisi mevcut olup bunlar aslında tamamlayıcıdırlar.[276] Hatta temiz su kaynakları gibi bazı kritik doğal sermaye türleri için ikame edilebilirlik derecesi sıfıra çok yakındır.[277] Bu bakımdan, zayıf sürdürülebilirlik yaklaşımı neoklasik iktisat yaklaşımıyla, güçlü sürdürülebilirlik yaklaşımı ise ekolojik iktisat yaklaşımıyla örtüşmektedir.

Sürdürülebilir kalkınma konusunda, üzerinde daha az durulan bir yaklaşım da "güvenli minimum standartlar" (safe minimum standards) olarak literatürde yer almaktadır. Bu yaklaşım, iki önemli doğal kaynak iktisatçısı olan Ciriacy-Wantrup (1952) ve Bishop'un (1978) çalışmalarına dayanmaktadır.[278] Buna göre; insan-

---

[274] Ahmed M. Hussen, **Principles of Environmental Economics**, London; New York, Routledge, 2004, s. 272.

[275] Jonathan Harris et. al., **A Survey of Sustainable Development: Social And Economic Dimensions**, Washington, USA, Island Press, 2001, s. 5.

[276] Herman E. Daly, "Operationalizing sustainable development by investing in natural capital" (22-37), **Investing in Natural Capital**, Eds. AnnMari Jansson, Monica Hammer, Carl Folke ve Robert Costanza, Washington, Island Press, s. 25.

[277] Harris et. al. , 2001, **loc. cit.**

[278] S. Ciriacy-Wantrup, **Resource Conservation: Economics and Policy**, Berkeley, University of California Press, 1952; R. C. Bishop, Endangered Species and Uncertainty: The Economics of a Safe Minimum Standard, **American Journal of Agricultural Economics**, 60, 10-18, 1978; Aktaran: Hussen, **op. cit.** , s. 277.

yapımı ve doğal sermaye yine tamamlayıcı olarak kabul edilmekte ancak bu konuya pek dikkat çekilmemektedir. Önemli doğal kaynaklara ve fonksiyonlara verilen hasarın geri dönüşünün olmaması konusundaki belirsizlik nedeniyle uzun dönemde kaynakların yanlış yönetilebileceği, temel sorun olarak ele alınmaktadır. Bu yaklaşım, belli bir eşik değeri aşıldığında doğal kaynakların tüketiminin geri dönülemez bir hasar yaratabileceğini savunur. O nedenle doğal kaynakların yönetiminde, doğal kaynak kullanımını bu güvenli minimum standardı aşmayacak biçimde dikkatle izlemek gerekmektedir. Aksi takdirde, çevreye verilen zararın hem maddi boyutu hem de geri dönülebilirliği konusunda ciddi bir belirsizlik olduğu için, durumu tersine çevirmenin sosyal maliyeti çok büyük olabilecektir.[279]

Kalkınmanın sürdürülebilirliğini amaçlayan yaklaşımların ortak noktası, uzun vadede insan refahının artışı için yapılması gerekenlerin araştırılmasıdır. Bu yaklaşımların temel argümanları farklı olduğu için, politika önerileri de çeşitlilik göstermektedir. Zayıf sürdürülebilirlik taraftarları, büyümenin çevreyle ilgili sorunların çözümünde vazgeçilemez olduğunu savunarak büyümeye yönelik politikaları savunmaktadırlar. Teknolojik gelişme, ikame olanakları ve insanların sorunları çözme becerisi sayesinde mutlak kıtlığın yaşanmayacağına, büyümenin sınırlara ulaşmadan devam edeceğine inanmaktadırlar. Güçlü sürdürülebilirlik yanlıları ise, büyümenin sınırları olduğunu ileri sürerek genel olarak, Herman Daly'nin ortaya attığı "durağan durum" (steady-state) ekonomisine geçilmesinden yana bir tavır sergilemektedirler. Durağan-durum ekonomisi kavramı, madde ve enerji tüketimi sabit birer oranda büyümeye devam ederken; yaşam kalitesi ve refahın arttırılması için; güzel sanatlar, eğitim, iletişim, teknoloji, kaynak dağılımı,

[279] Hussen, **op. cit.** , s. 277-279.

gelir dağılımı gibi doğadan kaynak kullanımı ve tekrar doğaya atık bırakılmasına yol açmayan alanların geliştirilebileceğine dikkat çekmektedir. Özetle; dünya genelinde insanların temel ihtiyaçlarının karşılanması için sınırlı bir ölçüde büyüme gereklidir. Ancak bunun ötesinde bir refah artışı için, niceliksel büyümeyi gösteren hasıla artışı hedefinin, yerini, niteliksel gelişimi de dikkate alan kalkınmaya yönelik sürdürülebilir politikalara bırakması gerekmektedir.[280]

Zayıf sürdürülebilirlik yaklaşımı büyümenin devamlılığını sorunlara çare olarak görmeye devam ederken, güçlü sürdürülebilirlikten yana olanlar, genellikle iktisadi büyümenin devamlılığında sakınca görerek bir noktadan sonra durması gerektiğini yani "durağan durum ekonomisi"ni savunmaktadırlar. Bunun yanısıra bir diğer grup ise sınırlı ikame olanaklarını savunurken güçlü sürdürülebilirlik, büyümenin çeşitli önlemler alınarak devam etmesini önerirken ise zayıf sürdürülebilirlikten yana bir tutum sergilemektedir.

4.2.1. Zayıf Sürdürülebilirlik Politikaları

Zayıf ve güçlü sürdürülebilirlik yaklaşımları, iktisadi büyüme ve çevre ilişkisi konusundaki önermeleri bakımından farklıdırlar. Zayıf sürdürülebilir kalkınma fikrine göre, iktisadi büyümenin bir miktar sınırları olmakla birlikte, çevresel kalitenin sağlanması ve korunmasında büyüme temel araçtır. *Brundtland Raporu*'yla örtüşen bu yaklaşım, "sanayileşmiş ve gelişmekte olan ülkelerin tümü için daha çok büyüme"yi önermektedir.[281] Bunu savunurken, gelecekteki teknolojik gelişmeye ve insanların kıt kaynakların ikamelerini bulma becerilerine olan inançlarını dayanak olarak göstermektedirler.

---

[280] Harris ve Codur, **op. cit.** , s. 25.

[281] The World Commission on Environment and Development, **Our Common Future**, Oxford, Oxford University Press, 1987, s. 89.

Zayıf sürdürülebilirlik yaklaşımı, neoklasik iktisatta savunulan Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezi ile de örtüşmektedir. Buna göre, iktisadi büyüme çevresel sorunların çözümünde yardımcı olacak kaynakları sağlamakta ve bu nedenle çevresel düzenlemeler ve kalite, büyüme sayesinde artmaktadır.[282] Güçlü sürdürülebilir kalkınma yaklaşımına göre ise doğal sermayenin korunması için madde ve enerji kullanımın azaltılması gerekmekte, bu ise yalnızca iktisadi ölçeğin küçültülmesiyle mümkün olmaktadır. Madde ve enerji kullanımının azaltılması, özellikle çevrenin atık-çekme kapasitesiyle ilgilidir. Bu bakımdan bu yaklaşımı savunanlar ÇKE'nin geçerli olmayacağına inanarak doğal çevreye verilen hasarın geri dönülemez olduğunu vurgulamaktadırlar.[283] Doğal sermayenin korunması için de, sıradan piyasa mekanizması ölçütlerinden farklı ölçütler gerektiğini iddia etmektedirler.[284] Rees'e göre, sürdürülebilir kalkınma kavramı asıl amacı olan ekolojik sorumluluğun sağlanmasından uzaklaştırılmaktadır. Gerçek anlamda sürdürülebilir kalkınma, kaynak kullanımını ve küresel entropi artışını minimuma indiren kalkınma olmalıdır.[285]

Zayıf sürdürülebilirlik yaklaşımı, kaynaklar arasında sorunsuzca ikame yapılabileceğine inanarak iktisadi büyümenin sınırsızca devamlılığında çevresel açıdan bir tehlike görmemektedir. Sermaye stokunu oluşturan insan yapımı ve doğal sermaye, bu yaklaşıma göre birbirleriyle sorunsuzca ikame edilebildiği için, toplam sermaye stokunun miktarı korunmalıdır (Şekil 12). Doğal sermayede meydana gelecek bir azalma, insan yapımı sermayedeki artışla telafi edilebileceği için doğal

---

[282] Matthew A. Cole, "Limits to Growth, Sustainable Development and Environmental Kuznets Curves: An Examination of the Environmental Impact of Economic Development", **Sustainable Development***,* 7, 87-97, 1999, s. 90-91.
[283] Cole, **op. cit.** , s. 90-91.
[284] Harris et. al. , 2001, **loc. cit.**
[285] Cole, **op. cit.** , s. 89.

kaynakların özellikle korunmasına gerek yoktur.[286] Bunun aksine güçlü sürdürülebilir kalkınma yaklaşımı, bugün sınırlayıcı olan faktörün doğal sermaye olduğundan hareket etmektedir. Buna göre, sanayileşme öncesi dönemde üretilmiş sermaye kıt faktör iken zamanla ekonomik faaliyetin gelişmesi sonucu doğal kaynakların kıtlığı ekonomiyi sınırlamaya başlamıştır. Üstelik kaynaklar arasında ikame ilişkisinin sınırlı, tamamlayıcılık ilişkisinin ise güçlü olduğu düşünüldüğünde, doğal kaynakları tüketerek büyüyen bir ekonominin sürdürülebilir olmayacağı sonucuna varılır. Örneğin; insan yapımı olan bir kereste fabrikası, bunun tamamlayıcısı olan ormanlar olmadığında hiçbir değer ifade etmeyecektir. Bu bakımdan orman varlığı yok edilerek gelecek nesillere sadece kereste fabrikası bırakılmasının hiçbir anlamı olmayacaktır. Bırakılacak olan doğal sermayenin miktarı da önemlidir.[287]

Bugün kaynak kullanımında görülen savurganlık düşünüldüğünde, zayıf sürdürülebilir kalkınma yaklaşımının uygulanması ilk aşamada önemli bir adım olabilecektir. En azından büyümenin sınırları bulunduğunu az da olsa kabul etmekte ve toplamda belli bir miktarda sermayenin tüketilmeden geleceğe taşınmasını gerekli görmektedir.[288] Ancak bu yaklaşımın eksikliği, hiçbir ikamesi bulunmayan temel doğal kaynakların tükenmesi durumunda, insan yaşamının sürdürülemez hale geleceğini fark edememiş olmasıdır. Çünkü bu durumda eldeki insan yapımı sermaye hiçbir anlam ifade etmeyecektir. Bu husus, önceki bölümlerde Çevresel Kuznets Eğrisi hipotezinin tutarlı sonuçlarının bulunmaması ve dünyanın mevcut görünümünün de ortaya koyduğu durumla birlikte değerlendirildiğinde, ekolojik

[286] David Pearce ve Edward Barbier, **Blueprint for a Sustainable Economy**, London, Earthscan Publications, 2000, s. 24.
[287] Goodland, **op. cit.** , s. 15-16.
[288] Robert Goodland, "The Concept of Environmental Sustainability", **Annual Review of Ecology and Systematics**, C.26, 1-24, Kasım 1995, s.15.

sorumluluk için ekosistemin sunduğu hizmetlere zarar vermeyen bir gelişmenin sağlanması gerektiği sonucuna ulaşılmaktadır. Bu bakımdan da, bu yaklaşımın karşıtı olan güçlü sürdürülebilirlik yaklaşımının politika önerilerinin daha gerçekçi olduğu düşünülmektedir. Bu yaklaşımın ön planda olmasının temelinde; çoğu doğal sermaye için ikame varlıkların bulunmaması, doğal sermayenin günümüzde sınırlayıcı faktör olması, çevresel hasar konusunda yapısal olarak geri dönüşün zor olması ve belirsizlik nedeniyle bu konuda temkinli olunması gereği yatmaktadır.[289]

4.2.2. Güçlü Sürdürülebilirlik Politikaları

İktisadi büyümenin sınırları konusunda daha tedbirli bir yaklaşım olan güçlü sürdürülebilirlik yaklaşımı, kalkınmanın sürdürülebilirliğinin aslında ekolojik sorumlulukle başarılabileceğinin altını çizmektedir. Ekolojik sorumluluğun sağlanıyor olması, ekonomik yapabilirlik ve sosyal dayanışmanın sağlanabilmesi için bir ön koşul olarak görülmektedir.[290] Kaynak kullanımının ve çevreye atık bırakmanın azaltılması gereğini vurgulayan bu düşünce, 1972 yılında *İktisadi Büyümenin Sınırları* adıyla yayımlanan çalışmanın ve ekolojik iktisat kapsamındaki çalışmaların politika önerilerini benimsemektedir. Ekolojik iktisat literatürü, açık olarak güçlü sürdürülebilirliği desteklemektedir.[291]

Güçlü sürdürülebilirlik yaklaşımı, insan-yapımı ve doğal sermayenin birbiriyle tam ikame edilemediğini, hatta bunların bir ölçüde tamamlayıcı olduklarını iddia eder. Çoğu doğal sermaye için ikame söz konusu bile değilken ve doğal sermaye günümüzde ekonomik faaliyetin sınırlayıcı unsuru haline gelmişken çevresel fonksiyonların korunması gerektiğini vurgular (Şekil 12). Çoğu ekolojik

[289] Ismail Serageldin, "Development Partners: Aid and Cooperation in the 1990s", Stockholm, SIDA, 1993, Aktaran: Goodland, **op. cit.** , s. 15.
[290] **Ibid.**, s. 3.
[291] Pearce ve Barbier, **op. cit.** , s. 45.

iktisatçının da benimsediği bu yaklaşımın politika önerileri, öncelikle çevresel sürdürülebilirliğin sağlanmasına dayanmaktadır.

Ekolojik sorumluluk, iki temel çevresel hizmet olan kaynak sağlama ve atıkları yok etme fonksiyonlarının, sürdürülebilirliğin istendiği süre boyunca korunmasını içermektedir. Kaynak tarafında, yenilenebilen ve yenilenemeyen kaynakların kullanımı, atıkların massedilmesi tarafında ise kirlilik ve atıkların özümlenmesi üzerindeki sınırlamalar, ekonomik alt sistemin ölçeği sorununun çözümünde temel alınmalıdır. Özetle, ekolojik sorumluluğun üstlenilmesini temel alan güçlü sürdürülebilirlik yaklaşımı, biyofiziksel kurallara uyan bir ekonomik alt sistemi sağlamayı hedeflemektedir. Çünkü; atmosfer, su ve toprak gibi ikamesi bulunmayan temel yaşam-destek sistemlerinin zarar görmesi durumunda, bu unsurlara bağımlı olan ekonomi ve insan yaşamı da tehlikeye girecektir.

Ekonomik kalkınmanın amaçlarından biri, zengin ve fakir arası gelir dağılımı uçurumunu daraltmaktır. Ancak bunun önceden düşünüldüğü gibi, düşük gelirli ülkeleri gelişmiş ülkelerin düzeyine çıkarılarak gerçekleştirilebileceği, mevcut ekolojik kısıtlar dahilinde gerçekçi olmaktan çıkmıştır. Daha büyük bir adalet için, yoksul ülkelerin bir miktar büyümelerinin yanısıra bölüşüm ve nüfus istikrarı konusundaki politikaların da önemli payı olacaktır. Serageldin'e göre, düşük gelirli ülkelerde, gelirin kişi başına ortalama 1.500 dolardan 2.000 dolara çıkarılması, 20.000 dolara çıkarılması durumunda yaratacağı refahın yaklaşık olarak %80'ini sağlayabilecektir. Bu durumda, yoksul ülkelerin bir miktar büyümeleri teşvik edilmelidir.[292]

[292] Goodland, **op. cit.** , s. 5.

Sürdürülebilirlik, gelecek nesillere zarar vermemeyi içermektedir. Nesiller arası sürdürülebilirliğe geçilmesi, bugün nesil-içi sürdürülebilirliğin sağlanması ile mümkün olabilecektir. Bugün, dünya nüfusunun yaklaşık kırk yıl içinde ikiye katlanması, nesiller arası adaleti sağlamayı zorlaştırmaktadır. Ancak, yaşam-destek sistemlerinin korunması, nesillerarası adaletten de öncelikli bir konu olmalıdır.[293]

Brundtland Raporu'nun ifade ettiği kalkınma tanımı, büyüme ve kalkınma arasında açık bir ayrıma gitmemekte ve büyümenin desteklenmesi gerektiği yönündeki geleneksel kanıyı devam ettirmektedir. Oysa gerçek anlamda sürdürülebilirlik, çevrenin kapasitesini aşacak biçimde kaynak çekilmesi ve atık bırakılmasının sürdürülemeyeceği, sadece kalkınmanın sürdürülebilir olabileceği anlamını taşımaktadır. Kalkınma; yoksulluğun azaltılması, okur-yazar oranlarının artırılması; açlık, hastalık ve eşitsizlik gibi refahı olumsuz etkileyen unsurların azaltılmasına öncelik vermektedir. İktisadi büyüme ve ekolojik sorumluluk birbiriyle çatışırken; bu kalkınma hedeflerinin, yaşam destek sistemlerinin korunmasını içeren ekolojik sorumlulukla birlikte ilerlemeleri mümkündür.[294]

İhtiyatlılık ilkesi (precautionary principle), küresel yaşam-destek sistemlerinin devamlılığı konusunda net bir hesaplama yapılamadığından, tedbirli davranmanın gerekli olduğuna işaret etmektedir.[295] Küresel ekonomide ağır basan üretim yöntemleri, bir zamanların sınırsız görülen; yer altı suları, tropik ormanlar, toprak üstü tabaka, balıklar, biyoçeşitlilik gibi doğal kaynakları tükettiği için gelecekteki potansiyel biyofiziksel taşıma kapasiteleri zayıflamış olmaktadır.

---

[293] **Ibid.**
[294] **Ibid.** , s. 4-5.
[295] Indur M. Goklany, **The Precautionary Principle: A Critical Appraisal of Environmental Risk Assessment**, Washington D. C., CATO Institute, 2001, s. 1-3.

Gezegenimiz zaman içinden büyüyemediğinden, ekonomimizin de büyümek yerine gelişmeye dayalı bir patikaya oturması gerekmektedir.

Yakın zamana kadar kıt olmadığından, ekonomik anlamda nadiren dikkate alınan doğal sermayenin artan kıtlığı; insanlığın ekonomik alt sisteminin, onu destekleyen ekosisteme kıyasla ölçeğinin aşırı genişlemesinden ortaya çıkmıştır. Ekolojik sorumluluk, sürdürülebilir üretim ve tüketimi gerektirmektedir. Bunun için temel olarak uygulanması gereken kurallar şöyledir:[296]

1) Çıktı kuralı: Bir faaliyet sonucunda ortaya çıkan atıklar, yerel çevrenin özümleme kapasitesiyle uyumlu olmalı ve bu kapasitesinin gelecekteki durumuna ya da sağlayacağı diğer hizmetlere zarar vermemelidir.

2) Girdi kuralı: a) Yenilenebilen kaynakların girdi olarak kullanım oranı, bunların yeniden üretilme kapasitelerini aşmamalıdır.

b) Yenilenemeyen kaynaklar ise tam olarak sürdürülebilir hale getirilemeyeceğinden, bunların tükenme oranlarının, yenilenebilen alternatiflerinin bulunması veya geliştirilmesi oranının altında olması yeterli görülebilecektir. Bunların kullanımıyla ortaya çıkan kazancın bir kısmı, sürdürülebilir ikamelerinin bulunmasına ayrılmalıdır.

3) Operasyonel ilkeler: a) Ekonomik alt sistemin IPAT[297] denklemiyle de gösterilen ölçeği, en azından taşıma kapasitesi dahilinde ve sürdürülebilir bir düzeyle sınırlanmalıdır.

b) Sürdürülebilir kalkınma için teknolojik gelişim, çevresel hizmetlerin kullanımını artırıcı değil etkililiği artırıcı olmalıdır.

---

[296] Goodland, **op. cit.** , s. 10.
[297] **Bkz.:** s. 97.

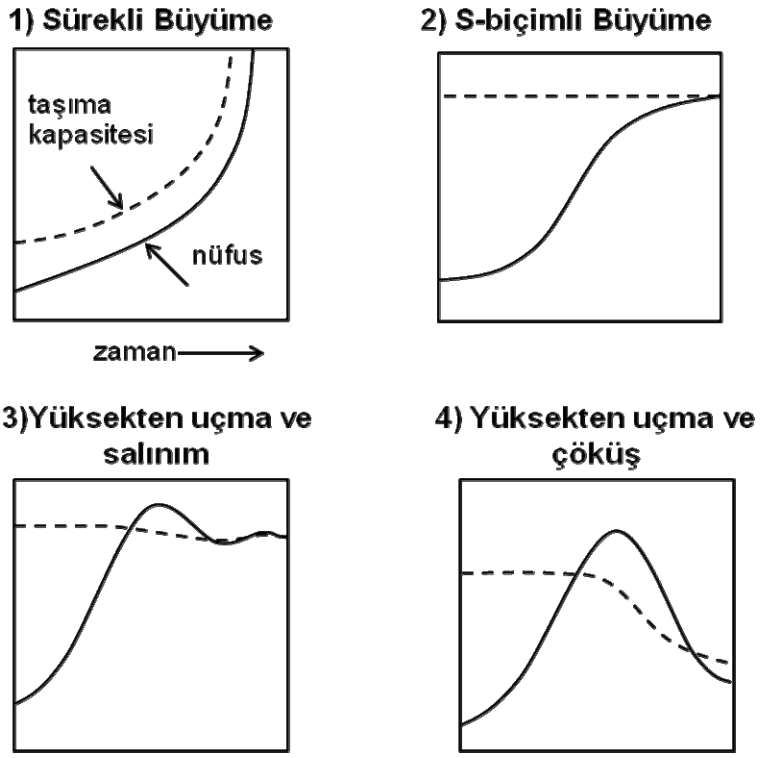
c) Yenilenebilen kaynaklar, karı optimum yapan sürdürülebilir bir düzeyde çıkarılmalıdır.

Gelişmiş ülkeler, bugüne kadar çevresel kapasitenin büyük kısmını tüketmiştir. Bu bakımdan çevresel sürdürülebilirliğin sağlanması için öncelikle harekete geçmeleri manevi bir zorunluluk olarak da görülmektedir. Ayrıca, ekonomilerinin şu anki düzeyi, çevresel taleplerini bir miktar azaltmalarının refahları üzerinde bir kayba yol açmayacağı kadar güçlüdür. Hatta aşırı tüketimlerini kısarak daha müreffeh hale gelmeleri dahi söz konusu olabilecektir. O halde, Kuzey Yarımküre'deki zengin ülkelerin büyüme yerine kalkınmaları, yoksul ülkelerin ihtiyacı olan belli bir düzeydeki büyümenin sağlanması için gereken çevresel fonksiyonların serbest bırakılmasını sağlayabilecektir.[298]

1970'lerde Roma Klübü'nün yaptırdığı çalışmalardan "Büyümenin Sınırları" adlı yayında; üçüncü model, iktisadi büyümenin Şekil 13'te gösterilen 4 farklı biçimde taşıma kapasitesine yaklaşabileceğini ileri sürmüştür. Çevrenin taşıma kapasitesini aşan bir hızla büyüyen toplumlar, bu biçimde uzun süre ayakta kalamayacaklardır. Çevrenin taşıma kapasitesini geçmekteyken de, temel dayanakları olan bu sistemin kalitesinin azalmasına neden olacaklardır. Çevre kendini yenileyebiliyorsa bu durum geçici olacaktır. Ancak ya çevre kendini yenileyemiyor ya da çok uzun yüzyıllar içinde bunu başarabiliyorsa, bozulma da kalıcı olacaktır.[299]

[298] **Ibid.** , s. 12.
[299] Donella Meadows, Jorgen Randers ve Dennis Meadows, **Limits to Growth: The 30- Year Update,** Chelsea Green Publishing, 2004, s. 137.

Şekil 13: Taşıma Kapasitesine Ulaşmanın Alternatif Senaryoları



Kaynak: Donella Meadows, Jorgen Randers ve Dennis Meadows, **Limits to Growth: The 30- Year Update,** Chelsea Green Publishing, 2004, s. 138'den yararlanılarak hazırlanmıştır.

Büyüyen bir toplum, taşıma kapasitesine Şekil 13'te gösterilen 4 biçimde ulaşabilecektir. İlk olasılık, kesintisiz büyümedir. Toplum ekolojik kısıtların çok uzağındaysa veya çevrenin kendini yenileme hızı çok yüksek olduğu için taşıma kapasitesi, nüfus artışının yarattığı etkiyi yansıtmayacak kadar hızlı artıyorsa, iktisadi büyüme süreklilik gösterebilir. İkinci olasılık, S-biçimli büyümedir. Bu durumda büyüme, taşıma kapasitesinin altında kalıp bu kapasiteye yaklaşırken yavaşlamaktadır. Kapasite hiçbir zaman aşılmamaktadır. Üçüncü durum, büyümenin yüksekten uçarak salınımıdır. Bu, kalıcı zararlar vermeksizin taşıma kapasitesini aşan bir büyümedir. Bu durumda Ekolojik Ayak İzi, hız kesmeden önceki dönemde, taşıma kapasitesinin belirlediği sınır etrafında salınım sergilemektedir. Dördüncü ve

son durum ise yüksekten uçma ve çöküş olarak ifade edilmektedir. Doğal kaynak tabanına ciddi kalıcı zararlar veren bu büyüme çeşidi gerçekleştiğinde, taşıma kapasitesi azalmış olacağı için, dengenin sağlanabilmesi için ekonomi ve nüfusun hızla gerilemesi kaçınılmaz olacaktır. Şekil 13'ten de görüldüğü gibi bu dördüncü durumda taşıma kapasitesi azalmakta, nüfusun da daha düşük düzeyinde, daha kıt kaynaklarla yeni bir denge zorunlu olarak kurulmuş olmaktadır. Yüksekten uçuşun yani doğal hizmetlerin kapasitelerinin ötesinde kullanılabilmelerini mümkün hale getiren unsur, birikmiş kaynak stoklarının varlığıdır. Stokların olmaması halinde yeniden üretilebilen miktarlar tüketilebilir olacakken, mevcut stokların tüketilmesi, çevrenin yenileyebileceğinden fazlasının tüketimine imkan tanımaktadır.

Dünyanın mevcut görünümü değerlendirildiğinde ilk iki olasılığın artık mümkün olmadığı açıktır. Ekolojik Ayak İzi hesapları ve küresel veriler, sürdürülebilir sınırları zaten aşmış olduğumuzu ortaya koyuyor. Bu durumda, sınırların üstünden ilerlemeyi yavaş yavaş sona erdirip bunlarla uyumlu bir topluma geçmek ya da sınırları aşmaya devam ederek hem ekonominin gerilemesine hem de nüfusun azalmasına zorunlu olarak razı olmayı beklemek, iki olası sonuç olarak görünmektedir. Tercihi ise günümüz toplumlarına düşmektedir.

Dünya nihayetinde sürdürülebilir hale gelecektir. Ancak bu durum, ya kendi isteğimizle ve daha az kayba yol açılarak ya da çevrenin kaçınılmaz dönüşümü kendisinin gerçekleştirmesiyle meydana gelecektir. Sürdürülebilirliği sağlama çalışmamız geciktikçe çevresel kapasite o kadar fazla yıpranmış olacak, nüfus daha yüksek boyutlara ulaşmış olacak ve geçiş daha da zorlaşacaktır. Bugün türlerin yok

olma hızı, artarak devam etmektedir. Bu sürecin devamlılığı halinde, insanlık, çok daha fakir bir düzeyde sürdürülebilirliğe ulaşmış olacaktır.[300]

Geçmişte çevre sorunları yaşayan toplumların bir kısmı buna çözümler getirip hayatta kalabilmişken bir kısmı çevreye verdikleri hasar sonucunda yok olmuştur. Ancak günümüzde sorunların yerel veya bölgesel olmak yerine, küresel ısınma örneğindeki gibi genel olması nedeniyle, küresel ölçekte büyük bir felaket yaşanacağından endişe edilmektedir.[301]

Coğrafya Profesörü olan Jared Diamond *Çöküş* adlı eserinde neden bazı medeniyetler ayakta kalmayı başarırken bazılarının bunu başaramamış olduğunu sorgulamaktadır. Diamond'ın, çevresel sorunlara duyarlılıkları sayesinde ayakta kalan toplumlar içinde verdiği örneklerden biri İzlandalılardır. Bu toplum, altı yüzyıl önce, otlaklarında aşırı hayvan otlatmanın toprak tabakasına önemli bir zarar verdiğini fark etmiştir. Bunun sonucunda çiftçiler herkesin sınırlı bir miktarda hayvan otlatması konusunda anlaşmış, sürdürülebilir bir düzeyde hayvan sayısına sahip olmayı başarmışlardır. Bu sayede, İzlanda toplumu günümüzde hala yün üretmeye devam etmektedir.[302]

Geçmişte, İzlandalılar gibi başarılı olamayan, yüksekten uçma ve çöküş senaryosunu yaşayan toplumlar da olmuştur. Bu farklılık konusunda Diamond'ın verdiği mesaj şudur: "Bir toplum kaynaklarını aşırı biçimde tüketirse, o toplum, gücünün zirvesine ulaştıktan bir süre sonra çöker". Bunun en çarpıcı örneğinin, doğal kaynaklarını taşıma kapasitesinin üstünde kullanarak, toplumunun çöküşüne neden

---

[300] Goodland, **op. cit.** , s. 14.
[301] Lester Brown, **Plan B 3.0: Uygarlığı Kurtarmak İçin Harekete Geçmek**, Çev. Ayşe Başçı, İstanbul, Tema Vakfı Yayınları, 2008, s. 20.
[302] Jared Diamond, **Çöküş**, Çev. Elif Kıral, İstanbul, Timaş Yayınları, 2006, s. 234-235.

olan Paskalya halkı olduğunu belirtmektedir.[303] Dünyanın en ücra yerlerinden biri olan Paskalya Adası, en yakınındaki kara olan Şili kıyılarından 2.300 mil ve en yakınındaki Polinezya adasından 1.300 mil uzakta olan, Pasifik Okyanusu'nda bir adadır.[304] Özellikle halkının ormanları ve kuşları yok etmesi, diğer adalardan izole olması nedeniyle buralara göç edilememiş olması, kabileler arasındaki büyük heykel dikme yarışının ahşap gibi kaynakların daha fazla tüketilmesine yol açması gibi nedenlerle Paskalya uygarlığı çökmüştür. Üstelik o dönemde Paskalya halkı ellerindeki ilkel aletler ve kas güçleriyle böylesine bir tahribatı yaratmışken bugünün gelişmiş teknolojisi ve o günden bu yana bir hayli artmış olan nüfusunun dünyaya benzer bir tahribatı vermesi olasıdır. Paskalya toplumu, dünyanın gelecekte içine düşebileceği en kötü durum olarak görülmektedir.[305]

Güney Amerika'da, milattan sonra 250 yılında kurularak 900 yılına kadar büyük bir uygarlık olarak devam eden Mayalar da çöküş sonucuyla karşılaşmıştır. Gelişmiş bir tarım sistemine sahip olan Mayalar; Malthus'un öngörüsünü doğrular biçimde mevcut kaynakların nüfus artışına yetmemesi, ormanların yok edilmesiyle ortaya çıkan kuraklığın toprağın verimliliğini azaltması, kaynak kıtlığının sürekli savaşlara yol açması, en şiddetli kuraklığın yaşandığı iklim değişikliği dönemine girilmiş olması ve Maya yöneticilerinin sorunlara duyarsız kalması gibi nedenlerle çöküş aşamasına sürüklenmişlerdir.[306] Diamond'a göre, kaynaklarını idareli kullanamayan toplumlar için bu sonuç kaçınılmazdır. Paskalya ve Maya gibi daha pek çok uygarlık çöküşle karşılaşmıştır. Bu bakımdan, günümüzde kalkınmakta olan ülkelerin zengin ülkelerin tüketim düzeyine ulaşma çabaları hiçbir zaman

[303] **Ibid.**, s. 143.
[304] **Ibid.**, s. 101.
[305] **Ibid.**, s. 144.
[306] **Ibid.**, s. 206-207.

gerçekleşemeyecek bir ütopya olarak değerlendirilmektedir. Çünkü dünyada buna yetecek kadar kaynak bulunmamaktadır.

Küresel ekonomik büyüme, tüketim artışı sağlarken bir yandan da uygarlığımızı tehdit eden çevresel sorunlara yol açmaktadır. Bu olağandışı büyüme, yerkürenin sabit kaynak ve hizmet kapasitesine aşırı bir talep yaratmakta ve çöküş olasılığını kuvvetlendirmektedir. Çöküşü engellemek, gezegenin sınırlarına zamanla uyum sağlayacak bir dönüşümü gerçekleştirmek için harekete geçmek gerekmektedir. Roma Klübü'nün, sürdürülebilir ve yönetilebilir bir ekonomi-nüfus-çevre sistemi için önerileri şöyledir:[307]

- Nüfus artışı ve ekonomik büyüme önce yavaşlamalı, nihayetinde ise durmalıdır.
- Ekolojik Ayak İzi; sermayenin etkililiğinin artırılarak madde ve enerji kullanımının azaltılması, madde ve enerji kullanımının faydalarının zenginlerden fakirlere yeniden bölüştürülmesi ile insanlar arası adaletin artırılması; yaşam biçimlerinin, biyofiziksel çevreye daha az zarar veren mal ve hizmetler lehine dönüştürülmesi gibi uygulamalarla küçültülmelidir.
- Kaynak sağlama ve atıkları yok etme fonksiyonları korunmalı ve gerekiyorsa iyileştirilmelidir.
- Çevresel sistemlerden alınabilecek sinyaller geliştirilerek, bunlara verilecek tepkilerin hızlandırılması sağlanmalıdır.
- Taşıma kapasitesinin aşınması önlenmeli, varsa yavaşlatılmalı ve sonlandırılmalıdır.

[307] Meadows, Rangers ve Meadows, **op. cit.** , s. 178-179.

Çeşitli teknik veya ekonomik önlemlerle sınırlar üzerindeki baskının hafifletilmesi geçici olarak mümkündür. Örneğin; her mil araç kullanımı veya her kilovat saat elektrik kullanımı başına düşen kirliliği azaltmak mümkündür. Aynı şekilde; kaynakları daha etkili kullanmak, geri dönüşümü sağlamak, yenilenebilen kaynakları yenilenemeyenler yerine ikame etmek çevresel sorunları ertelemede katkı sağlayabilir. Sel kontrolü, gübreleme gibi doğanın yapmakta olduğu faaliyetlere; emek, sermaye ve enerji kullanarak yardımcı olmak olasıdır. Bu önlemler acilen uygulandığında faydalı olabilir. Ancak, her mil araç kullanımının daha az kirlilik yaratmasını sağladıktan sonra araç kullanımın artması bir fayda yaratmayacaktır. O halde bu önlemlerin amaca uygun olarak gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Bu durumda bile, sorunun temel kaynağını hedef almadıkları için bu önlemlerin çözüm yetenekleri sınırlı olacaktır. Ekonomik sistemin büyümesinin ekosisteme vereceği zararın önlenmesi, öncelikle sınırların aşıldığının yani Şekil 13'teki dördüncü duruma doğru bir hareket olduğunun kabul edilmesi ve yukarıdaki önlemlere göre harekete geçilmesi ile sağlanabilecektir.

Tarım İktisadı alanında çalışmış bir eko-iktisatçı olan Lester Brown da sürdürülebilir bir ekonomi konusunu ele almaktadır.[308] Brown'a göre, 4 temel hedefe ulaşılması gerekmektedir: iklimin ve nüfusun istikrarının sağlanması, yoksulluğun ortadan kaldırılması ve ekosistemlerin iyileştirilmesi. Fosil yakıta dayalı, otomobil odaklı, kullan-at ekonomisi olan batılı ekonomik modelin uzun süre devam edemeyeceği, mevcut görünümden anlaşılmaktadır. Buradan; yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı, ulaşım sisteminin çeşitlilik gösterdiği, her şeyin yeniden kullanımına ve geri dönüşümüne dayalı bir ekonomi yaratmak gerektiğini

[308] Brown, **op. cit.**

vurgulamaktadır. Burada da aslolan, "Büyümenin Sınırları" adlı kitapta belirtildiği gibi, zaman kısıtıdır. Brown'un bu konuda verdiği örneklerden biri şudur: *Grönland'daki buz tabakasının erimesi geri döndürülemez bir noktaya gelmeden önce kömürle çalışan enerji santrallerini ortadan kaldırabilir miyiz?*[309]

Brown, zaman kaybedilmeden, ekolojik gerçekleri yansıtan bir piyasa yaratılmasının önemine değinmektedir. Çevreye zarar veren faaliyetler üzerindeki vergilerin artırılmasını ve gelir vergilerinin düşürülmesini önermektedir.[310] Örneğin; çöp boşaltım vergileri, otomobil sahiplerinden vergi alınması gibi önlemlerin yanısıra karbon piyasalarında emisyon üst sınırının ve karbon ticaretinde alınıp satılabilen ruhsatların kullanımı, çevreye zararı dokunan faaliyetlerin engellenmesi için uygulanabilecektir. Dolaylı maliyetleri de yansıtan bir piyasa gerekmektedir. Bu durumun, kirli enerji kaynakları yerine yenilenebilir ve daha temiz enerjilere yapılan yatırımları teşvik edeceğini belirtmektedir[311]. Bunun yanında sübvansiyonlarda da değişiklik gerekmektedir. Yenilenebilir enerji kaynaklarını sübvanse etmek, otoyol yapımı yerine demiryolu yapımına teşvik vermek, balıkçılık sektörüne verilerek balık tarlalarını tüketen sübvansiyonları bu kaynağı canlandırmayı hedefleyen deniz parklarına aktarmak dikkate değer etki yaratabilecektir.[312]

Brown, nüfusun istikrarı ve bununla bağlantılı olarak yoksulluğun azaltılması için; küresel olarak temel eğitimin sağlanmasını, yetişkinlerin okur-yazarlığının artırılmasını, en yoksul 44 ülkede okullarda öğle yemeği uygulamasına gidilmesini, bu ülkelerde okul öncesi çocuklarına ve hamile kadınlara yardım yapılmasını, sağlık

[309] **Ibid.** , s. XIX.
[310] **Ibid.** , s. 296-297.
[311] **Ibid.** , s. 300-301.
[312] **Ibid.** , s. 304.

ve aile planlaması hizmetleri verilmesini önermektedir. Hesaplamaları, bu uygulamaların yıllık 77 milyar dolarlık bir maliyeti olacağını göstermektedir.[313]

Küresel ekosistemlerin iyileştirilmesi de Brown'a göre temel hedeflerden biri olmalıdır. Bunun için; ormanları korumak ve iyileştirmek, toprakları korumak ve yeniden oluşturmak, biyoçeşitliliği korumak, balık tarlalarını canlandırmak, karbonu ayrıştırmak için ağaç dikmek, su düzeylerini istikrara kavuşturmak gerekmektedir. Bu önlemlerin toplam yıllık maliyeti ise 110 milyar dolar olarak hesaplanmıştır.[314] Bu durumda, Brown'a göre Plan B bütçesinin yıllık toplam maliyeti 187 milyar dolardır. Söz konusu rakam, dünyadaki askeri harcamaların sadece onüçte birine denk gelmektedir.[315]

Brown son olarak iklimin istikrarının sağlanması hedefini ele almaktadır. Burada hedefi, küresel ölçekte net CO_2 emisyonlarını 2020 yılı itibariyle %80 azaltmak olarak somutlaştırmaktadır. Bu gerçekleştiği takdirde, atmosferdeki CO2 artışı duracak ve milyon başına 400 parçacık olarak 2007'deki milyon başına 384 parçacıktan biraz daha yüksek bir yoğunlukta sabitlenmiş olacaktır.[316] Brown, bunun için yapılması gerekenleri 3 bileşen olarak ortaya koymaktadır:

1) Enerji verimliliğini artırmak ve ulaşımı yeniden yapılandırmak:

- Binalarda daha iyi ısı yalıtımı ve enerji bakımından daha etkili yeni teknolojilerin kullanılması, enerji tüketimini %20-50 azaltabilir.
- Aydınlatma ihtiyacının dünya genelinde daha verimli ampullerle sağlanması ile elektrik tüketimi %12 azaltılabilir. Bu rakam, dünyanın

[313] Lester Brown, **Plan B 4.0: Mobilizing to Save Civilization** , New York; London, W.W. Norton&,Company, 2009, http://www.earth-policy.org/images/uploads/book_files/pb4book.pdf , (2.3.2010), s. 188-191.
[314] **Ibid.** , s. 211-215.
[315] **Ibid.** , s. 263.
[316] Brown, 2008, **op. cit.** , s. 237.

2,670 adet kömürle çalışan elektrik santralinden 705'inin kapatılması anlamına gelmektedir.

- Ev aletleri başta olmak üzere daha verimli cihazlar kullanılması sağlanabilir. Japonya'nın En Uygun Cihaz Programı cihazların verimlilik standartlarını yükseltmeye çalışmakta ve örneğin bilgisayar verimliliğini %99 artırmış durumdadır.
- Kentlerdeki ulaşımın tek tip vasıtalar yerine; raylı, hafif raylı sistem, ve otobüslerle sağlanması, bisiklet kullanımını ve yürüyüşü de daha güvenli hale getirerek büyük tasarruf sağlayacaktır. Ayrıca petrol yerine elektriğin kullanımı da önemli katkıda bulunacaktır.
- Karbon emisyonlarına neden olan ve sık kullanılan metallerin verimliliğinin artırılarak kullanımının azaltılması ve bu metallerin geri dönüşümünün sağlanması enerji talebinin azaltılması için önemlidir.

2) Fosil yakıtları yenilenebilir enerji kaynaklarıyla değiştirmek: verimliliğin artırılarak enerji talebinin stabilize edilmesi halinde, elektrik ve ısı üretimi için yenilenebilir enerji kaynaklarına geçilmesiyle 2020 yılı itibariyle 3.2 milyar tondan fazla emisyon indirimi sağlanacaktır. Bunda en önemli katkıyı, elektrik üretiminde kömür kullanımının azaltılması yapacaktır. Ayrıca belirlenen hedefe ulaşmak için; petrol kullanımını tamamen bitirmek, doğalgaz kullanımını ise %70 oranında azaltmak gerekecektir.

Ulaşım sektöründe; yeşil enerjiyle çalışan elektrikli melez otomobillere ve uzun mesafelerde kullanılan elektrikli yük ve yolcu trenlerine geçilmesi gibi önlemlerle petrol kullanımının azaltılması, 1.4

milyar ton karbon emisyonunun oluşmasını önleyecektir.[317] Yenilenebilir enerji kaynaklarının, dünyada bulunan potansiyelin çok altında kurulu kapasiteye sahip bulunduğu konusunda dikkat çeken Brown, özellikle şu kaynakların kullanımının artırılması gerektiğini vurgulamaktadır:[318]

- **Rüzgar enerjisi:** Küçük bir alanda kurulabilme ve dünya genelinde yaygın bir potansiyeli bulunması nedeniyle, Plan B enerji ekonomisinin temel enerji kaynağı olarak görülmektedir. Bol bulunan, uygun maliyetli ve tükenmesi mümkün olmayan bir kaynaktır.
- **Güneş enerjisi:** Güneş enerjisiyle su ve mekan ısıtmada termal kolektörler kullanılabilmekte ve fotovoltaik güneş pilleri ile güneş ışığını biriktirerek suyu ısıtan ve buharla elektrik üreten kolektörler de hem evlere hem enerji santrallerine elektrik sağlayabilmektedir.
- **Jeotermal enerji:** Yerkabuğunun ilk 9.5 kilometresindeki sıcaklık, dünyadaki petrol ve gaz rezervleri toplamının 50.000 katı kadar enerji içermektedir. Temel olarak, elektrik üretimi, evlerin ısıtılması ve sanayi süreçleri için ısı yaratmada kullanılarak fosil yakıtlar yerine ikame edilebilmektedir.

3) Net orman varlığı kaybını sonlandırmak ve karbon ayrıştırmak için ağaç dikmek:

- 2020'ye kadar, net orman varlığındaki azalmayı sonlandırmak, yıllık CO_2 emisyonlarını 1.5 milyar ton karbon azaltacaktır.

[317] Brown, 2009, **op. cit.** , s. 253.
[318] **Ibid.** , s. 109-128.

- Ağaç dikmek, yoğun tarımın esnetilmesi ve arazi kullanımı yönetimleri, toprağın daha istikrarlı hale gelmesini sağlayabilecek ve karbonun biyolojik olarak ayrıştırılmasını (tecrit) kolaylaştırabilecektir.

Fosil yakıtların fiyatı, iklim değişikliğinin gerçek maliyetlerini yansıtmamakta, piyasalar ekolojik durumu hesaplarında dikkate almamaktadır. Bu durumda Brown'a göre yapılması gereken, vergilerin yeniden yapılandırılmasıdır. Her yıl ton başına karbon emisyonu vergilerinin %20 oranında artırılmasıyla 2020'de bir ton karbon başına 200 dolarlık bir vergiye ulaşılmış olacaktır. Karbon vergisindeki artış ise gelir vergisindeki azalmayla dengelenmelidir.[319] Sonuç olarak Brown, çevresel olarak sürdürülebilir bir ekonomi yaratmak için gereken teknolojiye sahip olduğumuzu, gereken tek unsurun politik irade olduğu mesajını vermektedir.

Herman Daly (2007), biyosferin; sonlu, büyümeyen, kapalı ve termodinamik kanunlarıyla kısıtlanmış bir sistem olduğu gerçeğini vurgulamaktadır. Ona göre, biyosferin kaynak sağlama ve atıkları massetme kapasitesinin belirlediği sınırlara bağımlı olan ekonomik alt sistem, bu sınırlara uyarak devam edebilecektir. Sınırların hemen ortaya çıkmaması önemli bir sorundur. Çünkü mevcut kaynak stoklarının gelecekten ödünç alınmasına, çevresel kapasitenin aşılmasına neden olmaktadır. Sınırların aşılması, günümüzde ancak ekonomik olarak etki yarattığında fark edilmektedir. Bu nedenle ekonomik sistemi, bu sınırları karar alma süreçlerimize parasal olarak dahil edecek hale getirmek gerekmektedir.[320]

Standart iktisat söyleminde büyüme daima olumlu görülmektedir. Oysa küresel ekonominin aşırı büyümesi artık "boş dünya"da değil, "dolu dünya"da

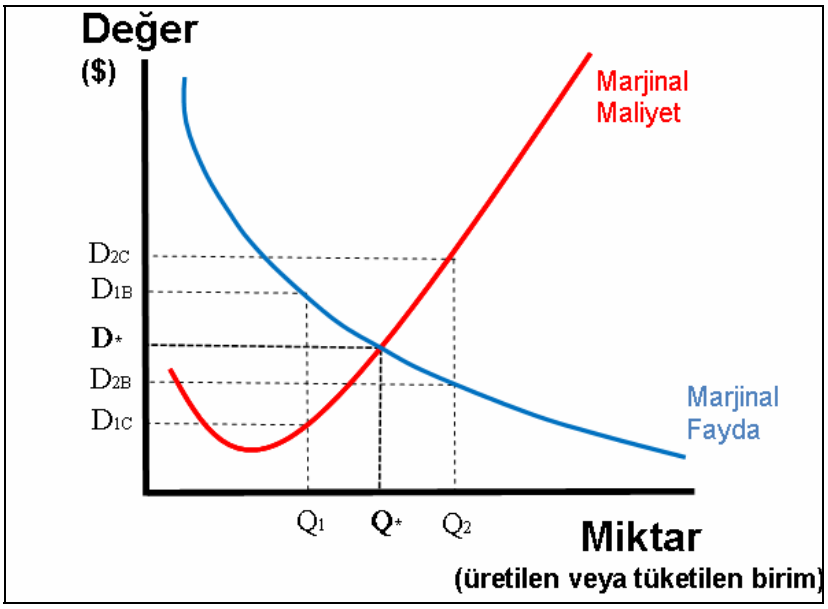
[319] **Ibid.** , s. 255.
[320] Herman Daly, **Ecological Economics and Sustainable Development: Selected Essays of Herman Daly** ,Cheltenham, UK; Northampton, MA, USA, E. Elgar, 2007, s. 9-10.

yaşamakta olduğumuzu, büyümenin artık "ekonomik olmayan" (uneconomic) hale geldiğini ortaya koymaktadır. Ekonomik büyüme, kıt faktör haline gelen doğal kaynakları tüketmekte, geri dönüşü olmayacak bir yoksullaşma eğilimini izlemektedir. Bu gerçekten hareketle ekonomi gibi herhangi bir alt sistem, belli bir noktada büyümeyi kesmeli ve durağan-durum gibi bir dinamik dengeye doğru ilerlemelidir. Bu dengede; ölüm oranları doğum oranlarına eşitlenerek nüfusun istikrarı ve sermayenin yıpranma oranı üretime eşitlenerek çıktının istikrarı sağlanmalıdır.[321]

Mikroiktisatta, fayda ve maliyet analizi yapılırken, marjinal hasılatın marjinal maliyete eşitlendiği noktada denge sağlanmakta ve o noktadaki kadar üretim yapılmaktadır. Makroiktisatta ise böyle bir kural belirtilmemekte, üretime bir sınırlama getirilmemektedir. Oysa, ekonomik alt sistemin de ekosisteme göre, marjinal fayda ve maliyetinin belirlediği bir optimum büyüklüğü olmalıdır. Bunun ötesinde bir büyüme, faydadan daha yüksek bir maliyete sebep olacaktır (Grafik 7).

[321] Herman Daly, "Beyond Growth: Avoiding Uneconomic Growth", **The Sustainability of Long Term Growth**, Eds. Mohan Munasinghe, Osvaldo Sunkel, Carlos de Miguel, Cheltenham, UK; Northampton, MA, USA, 2001, s. 153-154.

Grafik 7: **İktisadi Olmayan Büyüme ve Optimum Ölçek**



Kaynak: The Center for the Advancement of the Steady State Economy, Slideshows: Changing The Paradigm, http://steadystate.org/discover/video-audio-and-presentations/#Slideshows .

Artan marjinal maliyetler kanununa göre; artan üretim, daha düşük kaliteli veya daha pahalı kaynakların kullanımını gerektirdiği için, ilave birim malı üretmenin maliyeti bir önceki birime kıyasla artmaktadır. Örneğin; petrol önceleri daha yüzeye yakın katmanlardan çıkarılırken, bunlar tükendikçe daha alt katmanlardan çıkarılması gerekmiş ve bu da petrol çıkarma maliyetlerini artırmıştır. Maliyetlerin diğer tarafında faydalar yer almaktadır. Azalan marjinal faydalar yasasına göre bir kişinin bir maldan tüketimi arttıkça, o maldan elde ettiği fayda giderek azalmaktadır. Bu ilişki iktisadi büyüme için de geçerlidir. Büyüme, bir mal olarak düşünüldüğünde, MC=MB olan Q* noktası, toplumun maksimum net faydaya ulaştığı optimum ölçeği göstermektedir. Bunu aşan bir büyüme için MC, MB'yi aşmakta ve bu büyüme ekonomik olmamaktadır.[322]

[322]The Center for the Advancement of the Steady State Economy, Slideshows: Changing The Paradigm, http://steadystate.org/discover/video-audio-and-presentations/#Slideshows .

Teknolojik gelişmenin, marjinal maliyet eğrisini sağa kaydırarak daha yüksek bir üretim düzeyinde dengeyi sağlaması olasıdır. Ancak, yeni teknolojinin daima sınırları uzaklaştıracağını varsaymak tehlikelidir. Örmeğin, küresel ısınma da teknolojik gelişmelerin sonucunda ortaya çıkmış ve marjinal maliyetleri daha da artırıcı etkide bulunmuştur. Bu nedenle teknolojik gelişmenin çare olabileceğini düşünerek hiçbir harekette bulunmamak hatalı olmaktadır.

Daly'ye (2007) göre, doğal sermayeyi korumak bakımından, "üst sınır ve ticaret sistemi" (cap-and-trade system) oldukça etkilidir. Bu sistemde, çevrenin kaynakları yenileme ve kirliliği massetme kapasitesi dikkate alınarak, izin verilen toplam kaynak veya emisyon miktarının üst sınırı, kota olarak belirlenmektedir. Doğal kaynaklar artık bedava mal olmadıkları ve kıt oldukları için, başlangıçta ait oldukları mülkiyet tanımlandıktan sonra serbest piyasada alınıp satılabileceklerdir.[323]

Durağan durum ekonomisinin uygulanabilmesi için devrim niteliğinde bazı sosyal kurumlara ihtiyaç duyulmaktadır.[324] Daly, stokların sabit tutulması için doğal kaynakların tüketilmesi üzerine kotalar konmasını önermektedir. Böylece kaynaklar rekabetçi piyasa koşullarında kotaları satın alanlar arasında en iyi kullanım alanlarına ayrılmış olacaktır. Bunun hem kirliliğin hem de doğal kaynakların tükenmesinin dolaylı bir çözümü olacağını iddia etmiştir. Nüfusun sabit kalması için her çifte, devredilebilir doğum lisansları verilmesini önermektedir. Böylece bu lisansın izin verdiğinden daha az çocuk sahibi olmak isteyenler lisanslarını piyasada satabilecekler ve bu sayede toplam nüfusun gerekenden yüksek olması engellenmiş olacaktır. Durağan durum ekonomisinde gerekli olan bir diğer kurum ise gelirin ve

[323] Daly, 2007, **op. cit.** , s. 18.
[324] Ahmed M. Hussen, **Principles of Environmental Economics,** London; New York, Routledge, 2004, s. 259-260.

servetin dağılımını düzenlemek için gerekmektedir. Ancak Daly servetin yeniden dağılımının sağlanması konusunda açık bir öneri ortaya koymamıştır.

Sürdürülebilir bir ekonomi yaratmak konusunda ise Daly (2007), şu unsurların altını çizmektedir:[325]

1. **Ürün ömrü:** Nüfus istikrarının sağlanması için doğum oranlarının ölüm oranlarına eşitlenmesi gerektiği gibi, mallar için de üretim oranları yıpranma oranlarına eşit olmalıdır. Bu oranların düşük düzeylerde eşitlenmiş olması, malların dayanıklılığının daha yüksek olması ve sürdürülebilirliğin sağlanması için daha olumludur. Daha dayanıklı mallar daha yavaş değiştirileceğinden daha düşük kaynak kullanım oranlarını gerektireceklerdir.
2. **GSYİH artışı:** Verimlilik artışı ve niteliksel gelişim sayesinde GSYİH sabit bir kaynak kullanımı ve atık üretimi ile bile büyüyebilir. Aslında kalkınma anlamına gelen bu büyüme biçimi, devam etmelidir.
3. **Finansal sektör:** Sürdürülebilir bir ekonomide, büyüme olmayacağı için faiz oranları düşecektir. Bu da büyüme ve borçlanmaya dayalı finansal işlemlerin azalmasına neden olacaktır. Sürdürülebilir ekonomide yatırımların, yıpranma oranlarını karşılayacak düzeyde olması gerekmektedir.
4. **Ticaret:** Sürdürülebilir ve sürdürülemez ekonomilerin bir arada bulunduğu bir dünyada serbest ticaret sorunsuz olmayacaktır. Çünkü, sürdürülebilir olanlar çevresel maliyetleri de hesaplamış olacakları için mallarının rekabet gücü, diğer grubunkine kıyasla daha zayıf olacaktır.

[325] Daly, **op. cit.** , s. 19-24.

Ancak bu tür farklılıkları telafi edecek kurallara göre düzenlenmiş bir ticaret yapılabilir. Sürdürülebilirlik bakımından aynı olan ülkeler arasında ise serbest ticaret yapılabilir.

5. **Vergiler:** Doğal kaynakların daha etkili kullanımını amaçlayan bir hükümet, geliri vergilendirmek yerine, kaynak çekme ve atık bırakma döngüsünü vergilendirmelidir. Burada kaynakların doğadan ilk kez çekildiği noktanın vergilendirilmesi çok önemlidir.
6. **İstihdam:** Sürdürülebilir bir ekonomide, bakım ve onarım konuları önemlidir. Bu hizmetlerin gerçekleştirilmesi, yeni bir üretimi gerçekleştirmekten çok daha emek-yoğun ve daha yerleşik bir faaliyet olduğu için istihdamı artırabilirler.
7. **Mutluluk:** Deneysel iktisatçıların ve psikologların araştırmalarına göre, büyüme mutluluğu, diğer bir deyişle faydayı veya refahı her zaman artıramamaktadır. Belli bir noktaya kadar mutlak gelir ve mutluluk birlikte artıyor olsa da, bu noktanın ötesinde mutluluğu göreli gelir düzeyi etkilemektedir. Ancak büyüme herkesin göreli gelirini artıramamaktadır. Bu nedenle bir kesimin göreli refahı artarken diğer kesiminki azalıyor olacaktır. Herkesin gelirinin arttığı durum gerçekleşse bile, bu da göreli geliri değiştirmeyeceğinden refah da artmayacaktır.

Daly (2007), büyümeyi teşvik eden bu gidişin, değişmediği takdirde refahı azaltacağını ve ekolojik felaketle sonuçlanacağını öne sürerek 3 öneride bulunmaktadır.[326] Bu öneriler, ekonominin uzun vadeli sürdürülebilirliği için

[326] Daly, **Ibid.** , s. 14.

çevresel sürdürülebilirliğin ön koşul olduğunu ima eden güçlü sürdürülebilirlik yaklaşımının temel önerileri olarak ifade edilmektedir:[327]

- Kaynak kullanımı, doğanın mas edebileceği atığa göre sınırlanmalı,
- Yenilenebilir kaynaklar, ekosistemin yeniden üretme kapasitesine göre tüketilmeli,
- Yenilenemeyen kaynaklar, yenilenebilir ikamelerinin gelişimi oranında tüketilmelidir.

Doğal sermayenin kıt, ekonomik faaliyeti sınırlayıcı kaynak haline gelmesi, hesaplamalarda yer alması gereken bir unsurdur. Bu kaynakların sınırsız olarak görülmesi artık eskiden olduğu gibi mümkün olmadığına göre, bunların da gelir hesaplarında dikkate alınması gerekmektedir. Örneğin, açık deniz balıkçılığında eskiden sınırlayıcı faktör balıkçı sandalları iken artık tutulacak balıklar sınırlayıcıdır. Ormanlarda kereste fabrikaları bulunabilmekte ancak kesilecek kereste bulunması zorlaşmaktadır. Bu bakımdan, doğal sermaye artık bedava mal değildir ve git gide kalkınmayı sınırlamaktadır. Ekonomik aklın söylediği gibi kıt faktöre yatırım yapılması gerekmektedir. Çevresel sürdürülebilirliğin sağlanması için yapılan temel önerilerin yanında, doğal sermayeye yatırım yaparak, doğanın stoklarını yeniden inşa etmek için 3 kural bulunmaktadır:[328]

1) **Doğal sermayenin yenilenmesine katkıda bulunun:** Bugünkü kaynak kullanımımızı azaltarak doğal sermayenin artışını teşvik etmek mümkündür. Örneğin, yenilenmeleri için zaman verecek biçimde ormanlardan ağaç kesim

[327] Hussen, **Ibid.** , s. 277.
[328] Goodland, **op. cit.** , s. 16.

sıklığını azaltmak, balıkların üremelerine izin verebilmek için avlamanın sınırlanması önemli etkiler yaratabilecektir.

2) **Doğal sermaye üzerindeki baskıyı hafifletin:** Ağaç plantasyonlarını genişletecek yatırımlarla ormanlar üzerindeki baskı hafifletilebilir. Aynı şekilde kirliliği ve atıkları azaltmak da baskının azalmasını sağlayacaktır.
3) **Doğal sermayenin kullanımında etkililiği artırın:** Ürünlerin daha etkili kullanımı sağlanabilecektir. Örneğin gelişmiş fırınlarla, güneşli ısıtıcılarla enerji tasarrufunda bulunmak önemli katkılar sağlayabilir. Toplam etkililiği artırmak için ürünlerin dayanıklılığı artırılabilir ve geri dönüşümleri sağlanabilir.

Minimum Kanunu'na göre; *"Tüm bir zincir, ancak en zayıf bağlantısı kadar kuvvetlidir"*. Ekolojik iktisatçılar bu kanunun üzerinde durarak, arzı en az olan doğal kaynakların önemini vurgulamaktadırlar. Bu geçerli olduğunda, çevresel fonksiyonlara olan talebin kısıtlanması ve bir yerde durması gerekecektir. Yeni teknolojiler niceliksel büyümeden niteliksel kalkınmaya geçişi erteleyebilme imkanına sahip olabilecek gibi düşünülse de, mevcut teknoloji şu an için bunu sağlayabilecek yeterlilikte değildir. Üstelik, sonlu bir dünyada, teknolojik gelişme sayesinde sınırlardan birinin ortadan kaldırıldığı varsayıldığında, büyümeye devam ederken mutlaka bir başka sınırla karşılaşılacaktır. Hatta, teknik adaptasyonlarla ertelenen birkaç sınıra daha sonra aynı anda dayanma ihtimali de artmakta ve bu haldeyken sınırlarla baş etmek daha zorlaşmaktadır. Güçlü sürdürülebilirlik yaklaşımında, tek nihai sınır "zaman"dır. Yeterli zaman olduğunda insanların bunlara çözümler üretmesi daha olasıdır; ancak üstel büyüme, zamanı daraltarak sınırları yaklaştırmış olmaktadır. Teknoloji ve piyasaların geri bildirimlerinin gecikmeli

olarak işlemesi de sınırların aşılmasına ortam hazırlamaktadır. Doğal yaşam-destek sistemlerinin yıpranması geri dönülemez olduğu için, teknolojinin bunu telafi edeceğini beklemek felakete yol açabilecektir.[329] Sürdürülebilir bir ekonomi yaratmak için ne kadar çabuk harekete geçilirse, felaketi önlemek o kadar kolay olacaktır. Aksi halde daha kirli ve daha sınırlı bir doğal kaynak tabanı olan bir dünyada sürdürülebilirlik sağlanmaya çalışılacaktır.

Hızlı nüfus artışı, artan açlık ve yoksulluk, kaynakların tükenmesi, politik kargaşa ortamı gibi unsurların; Afganistan, Haiti, Sudan gibi toplumlarda iç karışıklıklara neden olması, diğer toplumlar için de bir uyarı niteliği taşımalıdır.[330] Tüketim alışkanlıklarının bu haliyle devam etmesinin artık mümkün olmadığı idrak edilmeli ve ekonomide çevreyi dikkate alan bir dönüşüm gerçekleştirilmelidir.

4.2.3. Büyüme Durdurulmaksızın Kalkınmanın Sürdürülebilirliği

Sürdürülebilir kalkınma konusundaki bütün yaklaşımlar iktisadi büyümenin optimal bir düzeye eriştikten sonra, o düzeyde devam etmesi gerektiğini savunmamaktadır. Bir grup, iktisadi büyümenin çevresel sınırlar dahilinde artmaya devam edebileceğini iddia etmektedir.

İktisadi büyüme karşıtlarının, büyümenin kısıtlanması gerektiği konusundaki fikirlerini eleştiren bu grup, büyümenin kendisinin yavaşlamamasını, büyüme biçiminin değişmesini çözüm olarak görmektedir. Bu değişiklik, çıktı üretiminde kullanılan madde ve enerji yoğunluğunun azaltılması biçiminde olmalıdır.[331]

---

[329] Meadows, Rangers ve Meadows, **op. cit.**, s. 222-224.
[330] Brown, 2008, **op. cit.** , s. 4.
[331] David Pearce ve Edward Barbier, **Blueprint for a Sustainable Economy**, London, Earthscan Publications, 2000, s. 32.

Dünyanın Sanayi Devrimi'nden bu yana artan büyümesi, emek tasarruf ederek bunun yerine fosil yakıtlar gibi kaynakları yoğun olarak kullanan ve bu sayede emeğin verimliliğini artıran bir teknolojiye dayanmıştır. Ancak mevcut ekolojik sınırlar, bunun yerine kaynak tasarruf ederek ekonomik faaliyetin materyal yoğunluğunu azaltan bir teknolojiye geçişi gerektirmektedir. Sosyal dayanışma ve ekonomik yapabilirlik için önkoşul niteliğindeki ekolojik sorumluluğun sağlanması, kaynak kullanımını azaltan ve geri dönüşümü sağlayan bir tasarımla, "eko-etkililik"le mümkün olacaktır.[332]

Ayres (2001), eko-etkililiğin sağlanarak kalkınmanın sürdürülebilir hale getirilmesi için, 3 temel araç bulunduğunu ifade etmektedir:[333]

1. **Yeni teknoloji:** Ekonomik faaliyetlerin kaynak-yoğunluğunun azaltılması, ürünlerin geri dönüşümünün sağlanması bakımından yeni teknolojiler önemli katkıda bulunabilecektir. Ancak, bunun gerçekleşeceğine dair bir kesinlik bulunmamaktadır.
2. **Kaynak/kirlilik vergileri:** Vergi politikası, bir yandan çevreye zararlı faaliyetleri maliyet artışı yoluyla kısmaya çalışırken, diğer taraftan verginin daha az ödenmesi amacıyla kaynak kullanımını veya kirliliği azaltan teknolojilerin bulunmasını da teşvik edecektir. Mevcut vergi yükünün, zaten yüksek oranda vergi ödeyen sermaye ve emek faktörlerinden, yenilenemeyen kaynaklara kaydırılması ile kaynak tüketimi ve kirlilik artışı azaltılabilecektir.
3. **Alınıp-satılabilir tüketim/emisyon kotaları:** kotalar, hem çevresel sorunların azaltılmasını hem de gelirin yeniden dağıtımı ile sosyal

[332] Ayres, **op. cit.** , s. 125.
[333] **Ibid.** , s. 127-132.

adaletin eşanlı olarak gerçekleştirilmesini sağlarlar. Kotaların uygulanabilmesi için öncelikle, tüketimi veya emisyonu azaltılmak istenen unsurların ulusal emisyon kotaları üzerinde uluslararası anlaşmaya varılmalıdır. Her bir ulusun, uluslararası alanda kabul edilmiş bir karbon emisyonu hedefi olduğunu varsayalım. Bu durumda, daha çok emisyona yol açan sanayileşmiş ülkelerin, kotaları doldurmayan az gelişmiş ülkelere, kotalarını satın almak üzere ödemede bulunmalar gerekecektir. Ulusal ölçekte bakıldığında ise ulusal bir kota bulunması, kişi başına bir tüketim kotasının bulunduğu anlamına gelecektir. Bireysel kotalar alınıp satılabilir olsun. O halde bu kotaların bir piyasa değeri olacaktır. Kotaların ülke içindeki dağılımı farklı biçimlerde yapılabilir. Bu kotaların, vatandaşlar arasında bedava olarak paylaştırılması alternatif bir "birinci en iyi" yöntemidir. Bu yöntem, karbon kotalarının bir hak niteliğinde olduğunun varsayıldığı eşitliğe dayalı bir yöntemdir. Düşük gelirliler, enerji ve dolayısıyla da karbonu az tüketme eğiliminde oldukları için, kullanmadıkları kotalarını, karbonu daha çok tüketen yüksek gelirliler grubuna satarak buradan bir gelir elde edebilirler.

Tüketim/kirlilik vergilerinin, kaynak dağılımını düzeltme konusunda "ikinci-en iyi" çözüm olduğu, bu uygulamanın birileri lehine ve diğerleri aleyhine fiyat bozulmaları yaratacağı vurgulanmaktadır. Bunun yanında, vergi oranının ulaşılacak hedef tüketim veya kirlilik düzeyini sağlamak için ne oranda belirlenmesi gerektiği de tam olarak hesaplanamayabilecektir. Bunu telafi etmenin daha kolay olması için esnek bir vergi programı uygulandığında ise, firmaların karar almalarında belirsizlik artacaktır. Vergi yerine kotalar uygulandığında, bunları en çok satın alacak olan

sanayi kesimi, bunun maliyetini enerji-yoğun ürünlere yansıtacağı için burada da toplum için bir dezavantaj ortaya çıkmaktadır. Ancak yine de kotalar sayesinde ortaya çıkan gelir transferi, hükümetin bu konuda yapması gerekenleri azaltarak, bu kaynakları sosyal güvenlik sistemine aktarmasını sağlayabilir. Böylece sosyal sürdürülebilirliği artırabilir.[334]

İktisadi büyüme, özellikle gelişmekte olan ve azgelişmiş ülkeler bakımından temel bir hedeftir. Bunun uzun dönemde devam edebilirliği ise; hava, su, orman ve toprak varlığı gibi temel doğal kaynakların korunmasına bağlıdır. Bu kaynaklar korunduğu takdirde, büyüme devamlı olarak sağlanabilecek ve kalkınma sürdürülebilir olacaktır.[335] Bu yaklaşım, diğer unsurları da dikkate almakla birlikte, gerekli önlemler alındığı takdirde, büyümenin kalkınmayı sağlamada en önemli unsur olduğunu ima etmektedir.

Munasinghe'e (2001) göre, kendisinden daha büyük bir ekosistemin sınırları dahilinde faaliyet gösteren sosyoekonomik alt sistemin, ekonomik faaliyetlerini bu sisteme zarar vermeden sürdürmesi mümkündür. Bir yandan ekonomiyi geliştirirken diğer yandan çevresel kalitenin artırılmasını sağlayacak "kazan-kazan politikaları" için birtakım önlemler uygulanmalıdır. Büyümenin boyutu yerine kalkınmanın yapısına önem verilmelidir.[336]

Kalkınmanın sürdürülebilirliği için; ekonomik yapabilirlik, sosyal dayanışma ve ekolojik sorumluluk konularını dengeli bir biçimde bağdaştıran politikalar uygulanması gerekmektedir. Bu üç eksen, farklı disiplinlere dayandığı için,

---

[334] **loc. cit.**
[335] Mohan Munasinghe, "Towards Sustainomics", **The Sustainability of Long Term Growth**, Eds. Mohan Munasinghe, Osvaldo Sunkel, Carlos de Miguel, Cheltenham, UK; Northampton, MA, USA, 2001, s. 43-44.
[336] **Ibid.** , s. 44-46.

uygulanacak politikalar disiplinlerarası bir niteliğe sahip olmalıdır. Kalkınmayı daha sürdürülebilir hale getirmek konusunda Munasinghe'nin ortaya koyduğu "sürdürülebilir ekonomi kuramı" (sustainomics), bu disiplinleri dikkate alan sentez bir politika önermektedir. Ekolojik ve sosyoekonomik sistemlerin sağlıklı işleyişi garanti altına alınabildiği takdirde, ideal bir "durağan durum"da kalma ihtiyacı ortadan kalkacaktır.[337]

Ekonomik yapabilirlik, sosyal dayanışma ve ekolojik sorumluluk konularını bağdaştırmak için iki yöntem önerilmektedir:[338]

Optimalite Yaklaşımı: Optimal büyüme, hem ekonomik çıktıyı maksimize edecek hem de sermaye stoklarının azalmamasını sağlayacak bir patikanın belirlenmesini amaçlamaktadır. Güçlü sürdürülebilirlik yaklaşımında, kısıtlar, her bir sermaye türünün korunması amacıyla konmakta; zayıf sürdürülebilirlik yaklaşımında ise, toplam varlık stokunun parasal değeri korunacak biçimde oluşturulmaktadır. Ekonomik değerleme, çevresel ve sosyal değişkenlere kolayca uygulanamayabileceği için bunların ekonomik olmayan göstergeler aracılığıyla hesaba katılması gerekebilir. Bunun için de çevresel ve sosyal göstergeler üzerine kısıtlar konması yararlı olmaktadır. Kısıtlar, bu sistemlerin devamlılığını sağlayan "güvenli eşik değerler"ini (safe thresholds) temsil etmeye yarayan araçlar olarak kullanılmaktadır. Bu değişkenler varken, "çoklu-değişken analizi" gibi tekniklerin kullanılması gerekebilmektedir.

Süreklilik (Durability) Yaklaşımı: Bu yaklaşım, yaşam kalitesinin devamlılığına odaklanmaktadır. Büyümeye izin veren ancak optimal olması

[337] **Ibid.** , s. 59.
[338] **Ibid.** , s. 34-37.

gerekmeyen politikalar tercih edilmektedir. Burada ekonomik kısıt, çevresel ve sosyal unsurlar dahil, kişi başına tüketimin belli bir minimum düzeyin altına inmemesi olabilmektedir. Burada da, farklı sermaye türlerinin korunması gibi sürdürülebilirliğe dayanan kısıtlar konabilir. Burada sistemin esnekliği, dayanıklılığı, uyum yeteneği, sisteme gelecek dışsal şokların büyüklüğünün ve değişkenliğinin yanında sermaye donanımına da bağlı olacaktır.

İki yaklaşım, aslında birbiriyle tamamlayıcıdır. Bununla birlikte birinin diğerine tercih edildiği durumlar ortaya çıkabilmektedir. Örneğin, materyal büyüme temel hedef olduğunda, belirsizlik de ihmal edilebilecek düzeydeyse ve veri bulmada da sorun yoksa, sosyal dayanışma ve ekolojik sorumluluğun sağlanması kısıtları altında ekonomik çıktının optimize edilmesi daha uygun olacaktır. ancak sürdürülebilirlik temel hedef olduğunda, belirsizlik yüksek ve veriler de yeterince güçlü değilse, büyümeyi optimize etmek yerine ekonomik, çevresel ve sosyal olarak sürekliliği sağlayabilecek politikalar uygulanmalıdır. Sürdürülebilir kalkınma kuramı, her iki yaklaşımın tutarlı ve tamamlayıcı sonuçlar yaratma potansiyellerini geliştirerek iki yaklaşımı da kullanmaya çalışmaktadır.[339]

"Sürdürülebilir ekonomi kuramı" (sustainomics), ekolojik ve sosyal konuları da ekonomi politikalarına dahil etmeye çalışarak, büyümenin körü körüne devamlılığını savunan ve büyümenin çevresel hasar nedeniyle bir yerde durması gereğine inanan yaklaşımlar arasında bir köprü vazifesi görmektedir. AIM[340] (Action Impact Matrix) yardımıyla; antropojenik çevresel hasarın nedenleri bir tarafta,

[339] **Ibid.** , s. 62.

[340] AIM ile ilgili daha kapsamlı bilgi için **Bkz.:** Mohan Munasinghe, "Implementing Sustainable Development", **The Economics of Nature and the Nature of Economics**, Eds. Cutler C. Cleveland, David I. Stern, Robert Costanza, Cheltenham, UK; Northampton, MA, USA, E. Elgar, 2001, s. 162-164.

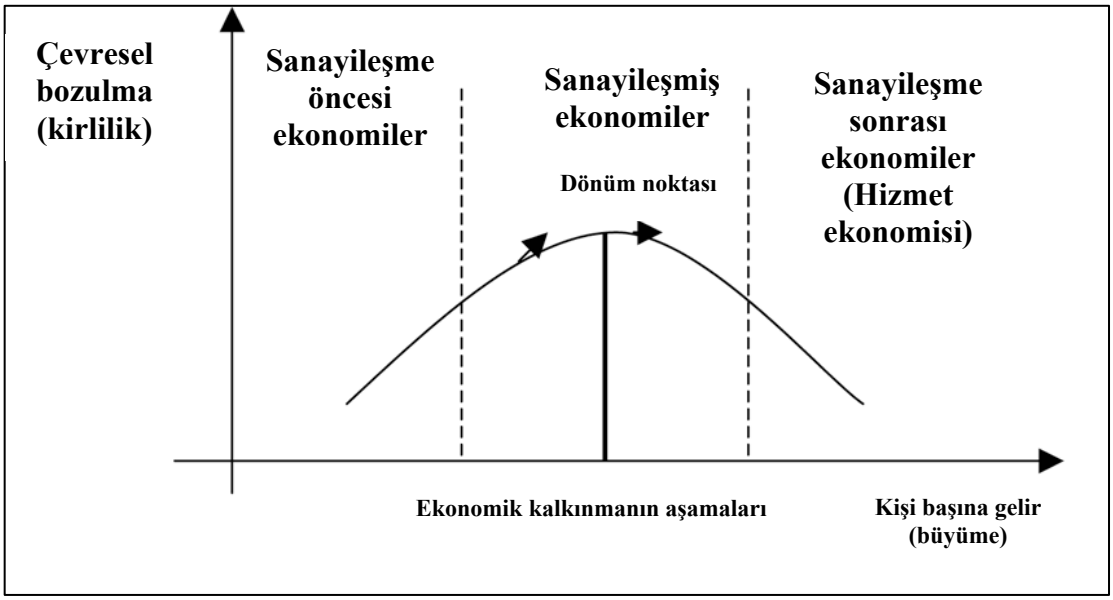
ekonomik kararların çevresel etkileri ise diğer tarafta topluluştırılmalıdır. Bu eylemler ve sonucunda meydana gelen etkilerin değerlendirilebilmesi için iki yöntem kullanılabilmektedir. Ekonomik faaliyetin etkileri, ekonomik terimlerle ifade edilebiliyorsa, bunların fayda ve maliyetlerinin kıyaslandığı, tek değerden oluşan "Cost-Benefit Analysis" (CBA) uygulanabilmektedir. Ancak, özellikle çevresel ve sosyal etkilerin de varlığı durumunda bunların sayısal olarak ifadelendirilmesi zor olduğundan, tek değerli bir yöntem kullanılamayacak, onun yerine "Multi-Criteria Analysis" (MCA)[341]" ile bir değerlendirme yapılabilecektir. Değerlendirme yapıldıktan sonra, politikalar daha sürdürülebilir bir büyüme patikası sağlayacak biçimde yeniden tasarlanmalıdır.[342]

İklim değişikliğinin çözümü için çevresel iktisat analizlerinde kullanılan; kirleten öder ilkesi (polluter pays principle), ekonomik değerleme, dışsallıkların içselleştirilmesi ve mülkiyet haklarının belirlenmesi gibi yöntemler kullanılabilecektir. Kirleten öder ilkesi, kirletenlere sorumluluk yükleyerek, emisyonlarını, kendileri açısından ekonomik olarak optimum düzeylere çekmelerini hedeflemektedir. Bu konuda, emisyonların potansiyel zararlarının belirlenerek ekonomik değerlemesinin yapılması çok önemlidir. Atmosfer gibi ortak mülkiyet altındaki kaynaklar, düşüncesizce kirletilerek dışsallıklar oluşturulabilir. Bu durumda zararın kirletene yüklenmesi yoluyla içselleştirilmesi gerekmektedir.[343] Bu noktada mülkiyet hakları devreye girerek, atmosferin değerli ve kıt bir kaynak olduğunun idrak edilmesini sağlayacaktır.

[341] Fayda-maliyet analizi ve çoklu-kriter analiziyle ilgili detaylı bilgi için **Bkz.:** , Munasinghe, **op. cit.** , s. 41-43.
[342] **Ibid.** , s. 46-49.
[343] **Ibid.** , s. 49-50.

Dünya nüfusunun çoğunluğunun mutlak yoksulluk koşulları altında yaşadığı düşünüldüğünde, büyümenin devamlılığının gereği ortaya çıkmaktadır. Sürdürülebilir bir ekonomi yaratılırken, büyümeyi haddinden fazla sınırlamayan çevresel stratejiler geliştirilmesi faydalı olacaktır. Kalkınma ve büyümenin yapısını değiştiren önlemler alınması, bu sonucu sağlayabilecektir.[344]

Şekil 14: Kalkınma Düzeyi ve Çevre Arasındaki İlişki



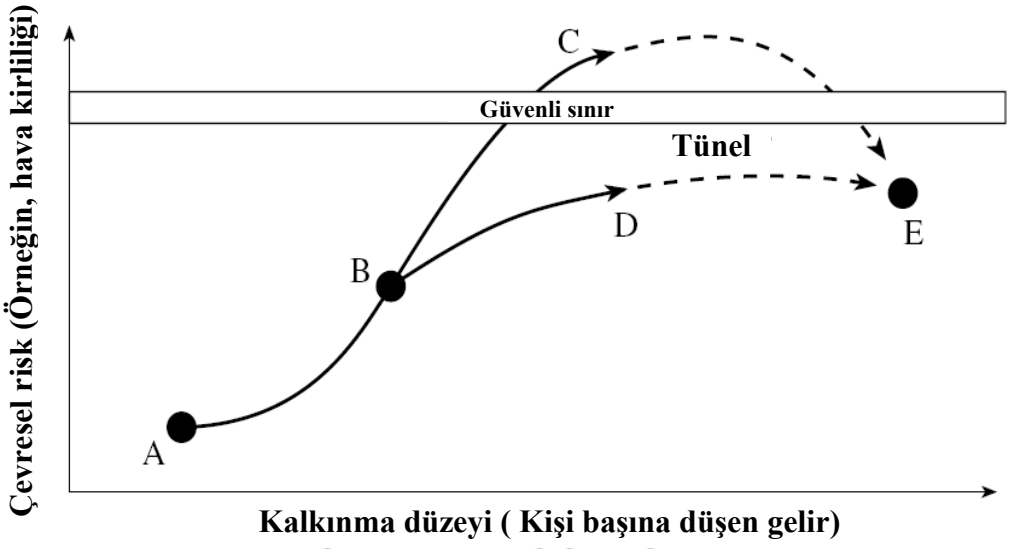
Kaynak: Theodor Panayotou, 1994, "Economic Growth and the Environment", **Economic Survey of Europe,** 2003, 2, s. 46.

Şekil 14'te, ÇKE ilişkisinin, ülkelerin gelişmişlik derecelerine göre durumu gösterilmiştir. Buna göre; kişi başına gelirin düşük olduğu sanayi öncesi tarım toplumlarında, geçimlik düzeyde bir ekonomik faaliyet görülmekte ve çevresel koşullar gözardı edilmektedir. Sanayileşmeye geçişin ilk aşamalarında teknolojilerin pek gelişmemiş olması nedeniyle doğal kaynaklar yoğun olarak kullanılmakta ve kirlilik de artmaktadır. Çıktı artışı ön planda tutularak, çevresel hasar gözardı

[344] **Ibid.** , s. 58.

edilmektedir. Sanayileşme ilerledikçe, daha temiz, bilgi ve hizmete dayalı faaliyetlere yönelen ekonomide, çevresel kalite de talep edilmeye başlanmaktadır. Bu sebeple; dışsallıkların içselleştirilmesi ve çevresel koruma harcamaları sonucunda çevresel hasarın azalması beklenmektedir. ÇKE hipotezi doğruysa, büyümenin ilk aşamalarında çevresel bozulmanın her koşulda kaçınılmaz olacağı kabul edilip, bunu önleme çabalarının sonuçsuz kalacağı gibi bir düşünce ortaya çıkmaktadır. Ancak gerçekte, gelişmekte olan ülkelerin, gelişmiş ülkelerin iktisadi büyüme patikasını takip etmeleri, mevcut sınırlar dahilinde mümkün olmadığı için, kalkınma patikası boyunca çevresel hasarı azaltacak önlemlerin uygulanması gerekmektedir.

Şekil 15: Sürdürülebilir Kalkınmanın Uygulanması



Kaynak: Mohan Munasinghe, "Towards Sustainomics", **The Sustainability of Long Term Growth**, Eds. Mohan Munasinghe, Osvaldo Sunkel, Carlos de Miguel, Cheltenham, UK; Northampton, MA, USA, 2001, s. 58'den yararlanılarak çizilmiştir.

Bir ülkenin sera gazı emisyonlarının kalkınma düzeyindeki değişime göre nasıl bir yol izlediği Şekil 15'te gösterilmiştir. Kalkınmanın ilk aşamalarında emisyonlar daha hızlı artabilir (AB) ve kişi başına gelir daha yüksek düzeylere ulaştığında hız kesebilir (BC). Tipik bir gelişmekte olan ülke, şekildeki B noktasında

ve sanayileşmiş bir ülke de C noktasında bulunuyor olabilir. Gelişmekte olan ülkelerin B gibi bir noktadan sonra, gelişmiş ekonomilerin yolunu izlemesi halinde emisyon değerleri çevresel açıdan tehlikeli bir düzeye erişebilir. Şekilde gösterilen güvenli düzeylerin aşılması riskini bertaraf etmek için, bu ülkelerin BD ve sonra DE gibi bir patikayı izlemelerini sağlayacak sürdürülebilir kalkınma stratejilerinin uygulanması mümkündür. Bu sırada sanayileşmiş ülkelerin de emisyonlarını CE gibi bir patikayı izleyecek biçimde azaltmaları gerekecektir. Gelişmekte olan ülkelerin Şekil 15'te gösterilen sürdürülebilir BDE yolunu izlemeleri için şu önerilerde bulunulmaktadır:[345]

1) Eşanlı ekonomik, sosyal ve çevresel kazanımlar sunan "kazan-kazan" politikalarının uygulanması için çaba gösterilmelidir. Ekonomi genelinde uygulanan politikaların çevresel ve sosyal etkilerinin belirlenmesinde AIM gibi sistematik bir analiz gerekebilecektir.

2) Başarılı ekonomik reformların geri alınması yerine, bu reformların uygulanmasıyla ortaya çıkan olumsuz çevresel ve sosyal etkileri telafi edecek tamamlayıcı önlemler alınmalıdır.

3) Sürdürülebilirlik konusu ciddi olarak tehlikeye giriyorsa, politikalar yeniden düzenlenmelidir. Örneğin; politikaların zamanlaması veya uygulanma sırası değiştirilebilir.

İktisadi büyümeye odaklanan politikalar, ekonomik başarısızlıklar yoluyla çevresel hasara neden olabilmektedir. Bu durumda, iktisadi büyümenin sabitlenmesi

[345] Mohan Munasinghe, "Implementing Sustainable Development", **The Economics of Nature and the Nature of Economics**, Eds. Cutler C. Cleveland, David I. Stern, Robert Costanza, Cheltenham, UK; Northampton, MA, USA, E. Elgar, 2001, s. 176..

seçeneği yerine, bu başarısızlıkları ortadan kaldırarak çevreyi korumak üzere tamamlayıcı politikalar uygulanmalıdır. Gelişmiş ülkelerin izlemiş olduğu ABC gibi bir patika, kişisel kararların toplumsal olarak optimal olandan farklı olmasına yol açan ekonomik başarısızlıklar sonucunda ortaya çıkmıştır. Bu nedenle, bireysel ve toplumsal faydayı bağdaştırmayan bu politikaların düzeltilerek çevresel hasarın azaltılması sağlanmalıdır. Bunun için gelişmekte olan ülkeler ABD gibi bir patikayı izlerken, gelişmiş ülkeler de CE patikasını takip etmelidir.[346]

Çevresel olarak sürdürülebilir bir kalkınma için esas olarak; doğal kaynak ve hizmetlerle ilgili mülkiyet haklarının tanımlanması gibi kurumsal değişikliklerin yapılması ve piyasa sisteminde bu kaynak ve hizmetlerin de dikkate alınması gibi, çevresel iktisatta kullanılan araçlar faydalı olabilecektir. Yani bu yaklaşıma göre, bugünkü sürdürülemezliğin tersine çevrilebilmesi için:[347]

1. Doğal sermayenin sağladığı mal ve hizmetlerin gerçek iktisadi değerlerini belirlemek ve bu değerleri ölçmek için çeşitli ekonomik araçlar geliştirmek,
2. Doğal sermaye stokunun hasar görmesi ve tükenmesinin ekonomik ve ekolojik sonuçlarının ölçümü için metotlar geliştirmek,
3. Kurumlar, piyasalar ve hükümet politikalarının başarısız olduğu durumlardan kaynaklananlar başta olmak üzere, çevresel bozulmanın nedenlerini belirleyerek, bunların düzeltilmesi halinde etkili bir doğal sermaye yönetiminin nasıl sağlanabileceğini göstermek gerekmektedir.

---

[346] Mohan Munasinghe, "Towards Sustainomics", **The Sustainability of Long Term Growth**, Eds. Mohan Munasinghe, Osvaldo Sunkel, Carlos de Miguel, Cheltenham, UK; Northampton, MA, USA, 2001, s. 59.

[347] Pearce ve Barbier, **op. cit**., s.48-50.

Sonuç olarak bu yaklaşımın önerileri ile ekolojik iktisatçıların görüşleri arasında, çevresel kaynak ve hizmetlere verilen önem doğrultusunda bir paralellik bulunmaktadır. Ancak, büyüme yanlıları, ekosistemi gözeten önlemler alındığında büyümenin devam edebileceğini iddia ederken, ekolojik iktisatçılar önlemler alınsa bile büyümenin mutlaka bir yerde sınırlanmasını bir zorunluluk olarak görmektedirler.

4.3. BÖLÜMÜN ÖZETİ

Ekonominin sosyal bir bilim olarak insan refahını artırmak üzere ortaya çıkmış olması, nihai amacının daha müreffeh bir toplum yaratmak olduğunu ortaya koymaktadır. Refah, büyümenin sağladığı tüketim unsurlarının yanında, parasal olarak ifade edilemeyen unsurlara da bağlı olduğu için, sadece iktisadi büyüme ile refahı artırmaya çalışmak yanlış bir politikadır. Niceliksel unsurların yanısıra niteliksel unsurlara da yer veren kalkınma paradigmasının benimsenmesi daha doğru bir yaklaşım olacaktır.

Artan kaynak kullanımı ve bunun sonucunda açığa çıkan atıkların çevreye bırakılması yoluyla büyüyen ekonomik ölçeğin sürdürülemez hale geldiği düşünülerek "sürdürülebilir kalkınma" paradigması ortaya atılmıştır. Uzun yıllardır devam eden iktisadi büyüme paradigması, sürdürülebilir kalkınma kavramının üç boyutu olan; ekolojik sorumluluk, ekonomik yapabilirlik ve sosyal dayanışmayı sağlamaktan çok uzaktadır. Büyümenin nimetleri, dünya genelinde, zengin bir azınlığın eline geçerek eşitsizliği artırmakta yani sosyal dayanışma gerçekleşmemektedir. Bu durum ise sosyal olarak sürdürülemezdir. Ayrıca; fosil yakıtlara dayalı sermayeyi, emek faktörünün yerine kullanarak emek verimliliğini artırmaya dayanmakta, bu bakımdan ekolojik ve ekonomik olarak da sürdürülemez

bir hal almaktadır. Özetle, büyümenin sınırlarını dikkate almayan büyüme paradigmasının değişmesi gerekmektedir.

Sürdürülebilir kalkınma paradigması, doğal kaynaklarla insan yapımı sermaye arasındaki ikame ilişkisinin derecesine bağlı olarak iki farklı varsayıma yol açmıştır. Zayıf sürdürülebilirliği savunanlar, sınırsız ikame olanaklarını iddia ederek doğal kaynakların korunmasına gerek olmaksızın büyümenin bir miktar sınırlanarak devamlılığını savunmaktadırlar. Ancak, çoğu çevresel hizmet veya doğal kaynağın ikame edilebilir olmadığı ve bunların kendilerini yenileme kapasitelerinin de çoğu kez sınırlı olduğunu varsayan güçlü sürdürülebilirlik yaklaşımı, temel doğal kaynakların korunmasını savunmaktadır. Güçlü sürdürülebilirlik yaklaşımına göre sürdürülebilirlik için ön koşul çevresel olarak sürdürülebilir bir dönüşümün gerçekleştirilmesidir.

Ekolojik iktisat yaklaşımı, başta ekolojik sorumluluk boyutu olmak üzere sürdürülebilirliğin sağlanmasını, büyümenin durağan duruma erişmesi koşuluna bağlamaktadır. Bu yaklaşım, güçlü sürdürülebilirlik varsayımı doğrultusunda kalkınmanın sürdürülebilirliğinin sağlanması için; öncelikle ekonomik faaliyetin bugünkü bileşimi nedeniyle en çok tehdit altında olan ekolojik kaynak ve hizmetlerin belirlenmesini önermektedir. İkinci olarak, doğal sermayenin bu unsurlarının korunması için; vergiler konması, mülkiyet haklarının geliştirilmesi, kotalar belirlenmesi gibi gerekli politika önlemlerinin alınması gerektiğini, son olarak da bu ekolojik kaynak ve hizmetlerin, bunların dayanmakta olduğu temel ekosistemlerin de işleyişinin ve esnekliğinin korunmasını gerektirdiğini ifade etmektedir.

Zayıf ve güçlü sürdürülebilirlik yaklaşımlarının bir bileşimi şeklinde, büyümenin sınırsızca devamlılığını savunan bir yaklaşım da bulunmaktadır. Temel

doğal kaynakların korunmasını, ancak bunun büyümenin sınırlanması anlamına gelmeyeceğini savunan bu yaklaşıma göre; ikamesi bulunmayan doğal kaynakların korunması için gerekli önlemler alındığında, kalkınmanın daha sürdürülebilir bir hale getirilmesi ile iktisadi büyümenin devam etmesi arasında bir çatışma olmayacaktır. Bu yaklaşımın, kalkınmanın sürdürülebilirliğinin sağlanması yönündeki temel önerileri de, büyüme karşıtlarının önerileriyle benzerdir. Bunun sebebi, her iki grubun da doğal kaynakların sınırlı olduğunu ve bugünkü büyüme trendinin devamlılığının sürdürülemeyeceğine inanıyor olmalarıdır. Sübvansiyonların çevresel etkiler dikkate alınarak verilmesi, kirleticilerin vergilendirilmesi, doğal kaynaklar üzerinde mülkiyet haklarının tanımlanması, büyüme hesaplarının gerçek durumu yansıtacak hale getirilmesi gibi temel öneriler her iki grupta da görülmektedir. Sonuç bölümünde, bu önerileri de içeren genel bir değerlendirme yapılacaktır.

SONUÇ

Ekonomik faaliyetin çevreyle olan ilişkisi, 18. yüzyıldan bu yana, iktisat biliminde araştırılan bir konu olmuştur. Bu araştırmalar çerçevesinde, ekonomik faaliyetteki gelişimin çevre üzerinde olumlu ya da olumsuz etkileri bulunduğuna ilişkin geniş bir literatür oluşmuştur. Çalışmada, bu farklı görüşlerden doğarak iktisadi büyümenin ekolojik sınırlarını tartışan yaklaşımlar ortaya konmuştur.

Tezde, temel olarak iktisadi büyüme yanlısı ve bu görüşün karşıtı olmak üzere birbirinden ayrılan yaklaşımlar; varsayımları, güçlü ve zayıf yönleri, ampirik uygulama sonuçları ve somut küresel göstergeler doğrultusunda değerlendirilerek hangi tarafın fikirlerinin daha makul göründüğü değerlendirilmeye çalışılmıştır. Ayrıca, bu yaklaşımların politika önerileri de değerlendirilerek, sürdürülebilir bir ekonomi yaratma konusundaki alternatif önerilere yer verilmiştir.

Çalışmanın disiplinlerarası boyutu, kapsamlı bir irdelemeyi gerektirmekte ve birbiriyle bağlantılı pek çok konunun araştırılması ihtiyacı yaratmaktadır. Bu bakımdan bir ölçüde zorlayıcıdır. Ayrıca Türkiye'de yapılmış ve Türkçe yazılmış kaynakların çok kısıtlı olması, konunun yabancı dillerde araştırılmasını zorunlu kılmaktadır. Bu bakımdan çalışmanın önemli bir katkı yapacağı düşünülmektedir. Ancak, tartışmanın teorik kısmı ile politika önerileri iç içe geçmiş olduğundan bu bölümler tam olarak birbirinden ayrıştırılamamış ve zaman zaman ele alınan konuların tekrarlanması gerekmiştir.

Çalışmada, büyüme yanlısı neoklasik yaklaşımın geliştirdiği Çevresel Kuznets Eğrisi hipotezi test edilerek, bu yaklaşımın doğruluğu sınanmıştır. Türkiye için 1968-2005 döneminde gelir ile CO_2 emisyonları arasında ÇKE hipotezinin geçerli olup olmadığı, eşbütünleşme analizi tekniğiyle araştırılmıştır. Uzun dönem

ilişkisi, gelir ve CO_2 emisyonları arasında hipotezde söylenen ters U biçimli ilişki yerine N-biçimli bir ilişki olduğunu göstermektedir. O halde, veri dönemi itibariyle Türkiye için ÇKE ilişkisi bulunmamaktadır. Bu uygulama, Akbostancı *ve diğerleri*[348] tarafından yapılan çalışmanın sonuçlarıyla da tutarlıdır. İki model arasındaki temel fark, nüfus yoğunluğu değişkeninin bu tez çalışmasında yer alıyor olmasıdır. Nüfus yoğunluğu değişkeni, teorik olarak beklendiği gibi, modelde kirlilik üzerinde doğrusal bir artışa yol açmıştır. Bir diğer fark, N-biçimli ilişkinin dönüm noktalarıyla ilgilidir. Gelir için Akbostancı *ve diğerleri*, dönüm noktalarının birbirine çok yakın ve gelir düzeyinin veri aralığında sahip olduğu değerlerin altında kaldığını bulmuştur. Bu durumda, N-biçiminin artan kısmına denk gelen veriler ilişkinin aslında monoton artan olduğunu belirtmektedir. Bizim modelimizde ise bulunan dönüm noktaları, gelir düzeyi verileri aralığında yer alarak N-biçimini veri aralığı itibariyle doğrulanmaktadır. Ancak aslında N biçiminin ilk dönüm noktasında sonra azalmayı içeren kısmı sabit kalmakta ve aslında hiçbir veri aralığı için gelirdeki artışla kirliliğin azalması ilişkisinin görülmediğini ortaya koymaktadır. ÇKE hipotezinin geçerli olmaması, hipotezin geçerliliğine dayanan neoklasik iktisat yaklaşımını bu örnekte çürütmektedir. Bu durumda bu yaklaşımın, iktisadi büyümenin tek başına çevresel sorunları çözeceği yönündeki iddiası tutarsız hale gelmekte ve aktif çevre politikalarının uygulanmasını öneren yaklaşımlar desteklenmektedir.

Ampirik uygulamanın sonuçları, çevresel sürdürülebilirliğin bir göstergesi niteliğindeki EAİ analizi ve dünyanın görünümüne ilişkin çeşitli çevresel göstergelerle de desteklenmektedir. Bu durumda, iktisadi faaliyetlerin bugüne kadar

[348] Akbostancı et. al., **op. cit.**

izlediği yolun bundan sonra ekolojik sorumluluk bağlamında sürdürülemeyeceği, ekosistem üzerindeki artan baskının aktif müdahalelerle giderilmesi gerektiği sonucuna ulaşılmaktadır. Büyümenin yanısıra, çevresel hizmetlerden faydalanılması gibi niteliksel unsurları da dikkate alan kalkınmanın hedeflenmesi yönünde bir değişimin gerekli olduğu fikri desteklenmiş olmaktadır.

Kalkınmanın sürdürülebilirliğinin nasıl sağlanacağı konusunda zayıf ve güçlü sürdürülebilirlik yaklaşımlarının önerileri bulunmaktadır. Zayıf sürdürülebilirliği savunanlar, sınırsız ikame olanaklarını iddia ederek doğal kaynakların korunmasına gerek olmaksızın büyümenin bir miktar sınırlanarak devamlılığını gerekli görmektedirler. Ancak, çoğu çevresel hizmet veya doğal kaynağın ikame edilebilir olmadığı ve bunların kendilerini yenileme kapasitelerinin de çoğu kez sınırlı olduğunu varsayan güçlü sürdürülebilirlik yaklaşımı, temel doğal kaynakların korunmasını savunmaktadır. Ekolojik iktisat yaklaşımının desteklediği güçlü sürdürülebilirlik yaklaşımının ekonomik yapabilirlik için ekolojik sorumluluğun sağlanmasını önkoşul olarak gören bu yaklaşımı, tezde elde edilen bulgular doğrultusunda daha gerçekçidir. Çünkü büyüme, zayıf sürdürülebilirlik yaklaşımının iddia ettiği gibi, doğal sermayenin yerine insan yapımı sermayeyi koyarak toplam sermaye stokunu sabit tutsa bile, hem bu kaynakların daha kaliteli bir çevre uğruna harcanmaması hem de tükenen doğal kaynakların ikamelerinin sınırlı oluşu nedeniyle çevresel bozulmanın kendiliğinden düzelmediği görülebilmektedir. Ancak güçlü sürdürülebilirlik yaklaşımı da sürdürülebilirliğin sağlanmasını, büyümenin durağan duruma erişmesi koşuluna bağlamaktadır. Bu iki yaklaşımın alternatifi olarak, hem sınırlı ikame ilişkisini kabul eden hem de büyümenin devamlılığını savunan görüş ise daha makul görünmektedir. Bu alternatif yaklaşıma göre; ikamesi bulunmayan doğal

kaynakların korunması için gerekli önlemler alındığında, kalkınmanın daha sürdürülebilir bir hale getirilmesi, iktisadi büyümenin de devamlılığı sağlanarak başarılabilecektir.

Bütün ekonomiler için büyüme hala temel bir hedeftir. Ancak tezde yapılan ampirik sınama ve dünyanın görünümüne ilişkin çeşitli veriler, hedef olarak yalnızca büyümeye odaklanılmasının ve çevresel sorunlara karşı herhangi bir önlem alınmamasının sürdürülemez olduğu iddiasını desteklemektedir. Ulaşılan sonuca göre büyüme, insan refahının çevresel ve diğer niteliksel unsurlarını da dikkate alarak onlarla birlikte devam ettiği takdirde, kalkınmanın daha sürdürülebilir hale getirilmesi mümkün olabilecektir.

Bu çalışmada, iktisadi büyümenin ekolojik sınırlar dikkate alınmadan sürdürülebilir bir biçimde devam edemeyeceği hipotezini destekleyen sonuçlara ulaşılmıştır. Ancak, ekolojik sınırları da gözeten bir büyümenin hangi boyutunun sürdürülebilirlik için optimal olacağı konusu eksik bırakılmıştır. Literatürde *optimal büyüme modelleri* olarak yer alan bu konu, çevreyle ilgili farklı kısıtların modellere eklenmesi yoluyla, büyümenin optimal ölçeği üzerinde bu kısıtların nasıl etkili olduğunu göstermektedir. Bunun yanında bir başka önemli araştırma konusu, milli hesap sistemlerine çevresel fonksiyonların da dahil edilmesi anlamındaki "yeşil hesaplama" (green accounting) kavramıdır. Ekonomilerin gelişiminde sadece GSYİH hesaplarına itibar edilmesini eleştiren bu kavram çerçevesinde mili hesap sistemlerinin daha gerçekçi hale getirilmesi de bu çalışmada ele alınmamış olan önemli bir diğer konudur.

TERİMLER SÖZLÜĞÜ

Antropojenik: İnsan faaliyetlerince üretilen anlamındadır.

Biyofiziksel: Ekosferin canlı ve cansız parçalarını ve süreçlerini ifade eder. Doğanın biyofiziksel ölçümleri, ekosferi parasal ölçü birimleri yerine; metreküp, kilogram veya jul gibi fiziki ölçü birimleriyle belirtmektedir.

Biyolojik çeşitlilik (biyoçeşitlilik): Uluslararası Doğa Koruma Birliği'ne (IUCN) göre; yaşamın bütün formları, düzeyleri ve kombinasyonlarındaki çeşitliliktir. Ekosistemin çeşitliliğini, türlerin çeşitliliğini ve genetik çeşitliliği içermektedir.

Biyolojik kapasite **(biyokapasite):** Ekosistemlerin, mevcut yönetim uygulamaları ve kaynak çıkarma teknolojileri kapsamında, yararlı biyolojik maddeleri üretme ve insanların oluşturduğu atıkları yok etme kapasitesidir. Bir alanın biyokapasitesi, gerçek fiziki alanın verimlilik ve eşitlik faktörleriyle çarpımı sonucu hesaplanır. Bu alan genellikle küresel hektarlarla ifade edilmektedir.

Biyolojik üretken kara ve su alanı: İnsanlar tarafından kullanılan biyokütlenin birikimi ve fotosentetik faaliyetlerin destekleyicisi olan kara ve su alanıdır.

Biyosfer: Yerkürenin; hava, toprak, kaya ve su içeren, içinde yaşam bulunan birimlerinden oluşan tüm alanlarıdır.

Durağan durum ekonomisi **(steady-state economy):** Ekonomi, onu sürdüren biyosfer veya ekosistemin bir alt sistemi olarak görülür. Temel hedef, niceliksel büyüme yerine niteliksel kalkınma veya gelişimdir. Bu nedenle durağan durum ekonomisi; madde ve enerji tüketiminin sabit birer oranda büyümeye devam ettiği,

yaşam kalitesi ve refahın; güzel sanatlar, eğitim, iletişim, teknoloji, kaynak dağılımı, gelir dağılımı gibi doğadan kaynak kullanımına ve tekrar doğaya atık bırakılmasına yol açmayan alanların geliştirilmesi yoluyla arttırıldığı ekonomidir.

Ekoloji: Canlı organizmaların çeşitliliği, bolluğu ve coğrafi dağılımı ile bunları etkileyen fizikî, kimyasal, biyolojik faktörleri ve bunların karşılıklı etkileşimini kapsar.

***Ekolojik ayak izi* (ecological footprint):** Küresel anlamda ekolojik ayak izi; insanlığın tükettiği doğal kaynakların yeniden üretilmesi için gerek duyulan biyosfer alanıdır. Canlıların gezegene yaptığı baskıyı ve biyolojik üretken alan kullanım miktarını ifade etmektedir. Bu alan hektar olarak da, gerekli gezegen sayısı itibariyle de ölçülebilir. İkinci ölçüm türünde, dünyanın, ölçüm yılındaki biyolojik kapasitesi, bir gezegen olarak sayılmaktadır.

Ekosfer: Yeryüzünün canlıları içeren bölümüne verilen addır.

***Ekosistem*:** Canlı organizmalarla bunların cansız çevrelerinin etkileşimiyle oluşan sistemdir. Ekosistem, *biyosfer*in bir bölümünü ya da bir parçasını oluşturur.

***Entropi*:** Termodinamikteki tanımına göre entropi; madde ve enerjinin kalitesinin ölçüsüdür. Entropi arttıkça, sistemdeki enerjinin bir işi yapmak üzere dönüştürülmeye elverişliliği azalır. Çünkü sistemdeki moleküllerin düzensizliği artar. Rees'in (1990) tanımına göre; entropi, herhangi kapalı bir sistemde, mevcut enerji ve maddenin, sürekli ve geri dönülemez bir biçimde kalitesinin indirgenmesidir.

Fotosentez: Klorofil taşıyan canlıların; güneş ışığı, CO2, su ve besini organik bileşiklere (biyokütleye) dönüştürmesidir. İnsanlarınki de dahil olmak üzere hayvan yaşamını destekleyen bütün besin zincirleri, bu organik ürünlere dayanmaktadır.

***Güçlü sürdürülebilirlik* (strong sustainability):** Ekolojik iktisatta ve dolayısıyla büyümenin sınırları olduğunu iddia edenler tarafından savunulan bu görüşe göre ise; insan yapımı sermaye, doğal sermayenin tam ikame edicisi değildir. Bunlar tamamlayıcı mallardır. Bu nedenle sürdürülebilir kalkınmanın devamlılığı için, gelecek nesillere bırakılacak sermaye stokunun bileşenlerinin göreli büyüklükleri önemlidir.

***İhtiyatlılık ilkesi* (Precautionary principle):** Kesin bir tanımı ve gerçekleştirilmesi için belirli ölçütler bulunmayan bu ilke, çevre üzerinde oluşabilecek potansiyel zararların oluşmaması için önceden önlem alınmasını gerekli görmektedir.

İktisadi büyüme: Bir toplumun ekonomisinde hem iktisadi faaliyetlerin ölçeğinde meydana gelen artışı hem de kişi başına hasılanın büyümesini ifade etmektedir.

İktisadi kalkınma: İktisadi büyümede olduğu gibi, kişi başına reel hasılanın büyütülmesi meselesi, iktisadi kalkınmanın da merkezindedir. Ancak kalkınma; ölçek büyümesi sorunu yanında, gelişmekte olan ülkelerin sosyo-kültürel yapısında değişim gibi diğer birtakım dönüşüm sorunlarını da içerir. Bu bakımdan; bebek ölüm oranları, kişi başına düşen doktor sayısı, okuma-yazma oranı, okullaşma oranları, gazete ve dergi okuma oranları gibi sosyal ve kültürel dönüşümü gösteren ölçütlerdeki gelişim de, iktisadi kalkınmanın kapsamında yer almaktadır.

Karbondioksit (CO_2): Canlılar tarafından doğal olarak üretilmesinin yanısıra fosil yakıtların yanma sürecinde de ortaya çıkan bir gazdır. Fosil yakıtların

yanmasıyla açığa çıkması durumunda atmosferde artan bir yoğunluğa neden olduğu için tehlikelidir.

Küresel hektar **(global hectare):** 1 küresel hektar 11.2 milyar hektar biyoüretken alanın eşdeğer üretkenliğine sahip 1 hektara eşittir. Buradaki üretkenlik biyokütle üretimi anlamına gelmemekte, üretkenlik belli bir girdi miktarında elde edilebilecek maksimum tarımsal üretim potansiyeli anlamına gelmektedir. Bu nedenle, yüksek oranda üretken 1 hektar alan 1 küresel hektar alandan daha az ya da daha fazla üretken olabilir. Bu ölçü birimi, farklı ülkelerin Ekolojik Ayak İzlerini ve ve biyokapasitelerini anlamlı bir biçimde karşılaştırmaya izin verir. Ekolojik Ayak İzi hesapları küresel hektar birimiyle açıklanmaktadır.

Sürdürülebilir kalkınma: Sürdürülebilir kalkınma, bugünkü nesillerin ihtiyaçlarını karşılarken, gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılamalarına engel yaratmayacak olan kalkınmadır. Sürdürülebilir kalkınma temel olarak; ekonomik yapabilirlik, sosyal dayanışma ve ekolojik sorumluluk boyutlarıyla ele alınmaktadır.

Taşıma kapasitesi **(carrying capacity):** Ekosistemlerin dengede kalmalarına izin veren maksimum nüfus ve tüketim düzeyidir.

Throughput: Hammadde ve enerjinin ekonomik faaliyet yoluyla, düşük entropiye sahip kaynaklar halinden yüksek entropiye sahip atıklar haline gelerek tekrar küresel ekosisteme dönmesidir.

Verimlilik: Veri bir yılda ve hektar başına düşen biyolojik üretimle ölçülür. Biyolojik üretkenliğin tipik göstergesi, bir ekosistemdeki organik ürün birikimidir.

Yaşam-destek sistemleri: Uluslararası Doğa Koruma Birliği'ne (IUCN) göre; toprakların, suların ve/veya bir bütün olarak biyosferin; yenilenme kapasitesini, üretkenliğini ve uyum yeteneğini destekleyen biyofiziksel süreçleri ifade etmektedir.

Zayıf sürdürülebilirlik **(weak sustainability):** Büyüme yanlılarının savunduğu bu görüşe göre; doğal sermaye ile diğer sermaye türleri arasında bir farklılık yoktur. Bunlar birbirinin tam ikame edicisidirler. Bu nedenle doğal sermayedeki azalma, onun yerine en az onun değerinde bir insan yapımı kaynağın üretilip konulması ile dengelenebilir. Gelecek nesillere bırakılacak sermaye stokunun değeri önemli, bileşenleri önemsizdir.

KAYNAKÇA

Agras, J., Environment and Development: An Economic Analysis of Pollution, Growth and Trade, **Master Tezi**, Cornell University, 1995.

Agras, Jean ve Chapman, Duane, "A Dynamic Approach to the EKC Hypothesis", 267-277, Ecological Economics, 28, 1999.

Akbostancı, Elif; Aşık, Serap Türüt ve Tunç, G. İpek, "The relationship between income and environment in Turkey: Is there an environmental Kuznets curve?", 861-867, **Energy Policy**, 37, 2009.

Akıllı, Hüsniye Et. al., "Ekolojik Ayak İzinin Kavramsal İçeriği ve Akdeniz Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi'nde Bireysel Ekolojik Ayak İzi Hesaplaması", **Akdeniz İ.İ.B.F. Dergisi**, 15, 1-25, 2008.

Arrow, K. Et. al., "Economic growth, carrying capacity and the environment", 520-521, **Science**, 268, 1995.

Ayres, Robert U., "The Need for a New Growth Paradigm", **The Economics of Nature and the Nature of Economics**, Eds. Cutler J. Cleveland, David I. Stern, Robert Costanza, Cheltenham, UK; Northampton, USA, 2001.

Bartelmus, Peter, **Quantitative Eco-nomics: How Sustainable Are Our Economies?,** Springer, 2008.

Başar, Selim ve Temurlenk, M. Sinan, "Çevreye Uyarlanmış Kuznets Eğrisi: Türkiye Üzerine bir Uygulama", 1-12, **Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi**, Cilt 21, Sayı 1, 2007.

Beckerman, Wilfred, "Economic Growth and the Environment: Whose Growth? Whose Environment?", 481-492, **World Development**, C. 20, No: 4, 1992.

Bergh, J. C. J. M. van den, **Ecological Economics and Sustainable Development: Theory, Methods and Applications**, Edward Elgar, Aldershot, 1996.

Bergh, Jeroen C. J. M. van den, **Ecological Economics and Sustainable Development: Theory, Methods and Applications**, E. Elgar, Cheltenham, UK; Northampton, USA, 1996.

Bishop, R. C., Endangered Species and Uncertainty: The Economics of a Safe Minimum Standard, **American Journal of Agricultural Economics**, 60, 10-18, 1978.

Borghesi, Simone, "The Environmental Kuznets Curve: a Survey of the Literature", European University Institute, 1999.

Brown, Lester, **Plan B 3.0: Uygarlığı Kurtarmak İçin Harekete Geçmek**, Çev. Ayşe Başçı, Tema Vakfı Yayınları, İstanbul, 2008.

Brown, Lester, **Plan B 4.0: Mobilizing to Save Civilization**, W.W. Norton&Company, New York; London, 2009, http://www.earth-policy.org/images/uploads/book_files/pb4book.pdf , (2.3.2010).

Carson R. T. ve McCubbin, D. R., "The Relationship Between Air Pollution Emissions and Income: US Data", 433-450, **Environment and Development Economics**, C. 2, Cambridge University Press, 1997.

Chambers, N., Simmons, C. ve Wackernagel, M., **Sharing Nature's Interest: Ecological Footprints as an Indicator of Sustainability**, Earthscan Pubilications, 2000.

Chambers, N., Simmons, C. ve Wackernagel, M., **Sharing Nature's Interest: Ecological Footprints as an Indicator of Sustainability**, Earthscan Pubilications, 2000.

Ciriacy-Wantrup, S., **Resource Conservation: Economics and Policy**, Berkeley, University of California Press, 1952.

Civcir, İrfan, Güz 2008 Yarıyılı Yayımlanmamış "Ekonometri" Ders Notları, **AÜSBF İktisat Bölümü**, Ankara.

Cleaver, Tony, **Understanding the World Economy**, London & New York: Routledge, 2008.

Coase, R. H., "The Problem of Social Cost", **Journal of Law and Economics**, 3, 1-44, 1996.

Coase, Ronald, "The Problem of Social Cost", **Journal of Law and Economics**, 3, 1-14, 1960.

Cole, H. S. D. Et. al., **Thinking About the Future: A Critique of the Limits to Growth**, Chatto and Windus, London, 1973.

Cole, H. S. D. ve Curnow, R. C., "An Evaluation of the World Models", H. S. D. Cole et. al., **Thinking About the Future: A Critique of the Limits to Growth**, London, Chatto and Windus, 1973.

Cole, M. A., Rayner, A. J. ve Bates, J. M., "The Environmental Kuznets Curve: an empirical analysis", **Environment and Development Economics**, 2, 401-416, 1997.

Cole, Matthew A., "Limits to Growth, Sustainable Development and Environmental Kuznets Curves: An Examination of the Environmental Impact of Economic Development", **Sustainable Development***,* 7, 87-97, 1999.

Common, Michael ve Stagl, Sigrid, **Ecological Economics: An Introduction**, Cambridge University Press, Cambridge, 2005.

Czech, Brian, "Ecological Economics", Center for the Advancement of Steady State Economy, 2009, http://steadystate.org/wp-content/uploads/Czech_Ecological_Economics.pdf , (6.5.2010).

Daly, Herman E. ve Farley, Joshua, **Ecological Economics: Principles and Applications**, Island Press, Washington, 2004.

Daly, Herman E., "Operationalizing sustainable development by investing in natural capital" (22-37), **Investing in Natural Capital**, Eds. AnnMari Jansson, Monica Hammer, Carl Folke ve Robert Costanza, Island Press, Washington.

Daly, Herman E., "Toward some operational principles of sustainable development", 1-6, **Ecological Economics**, 2.

Daly, Herman, "Beyond Growth: Avoiding Uneconomic Growth", **The Sustainability of Long Term Growth**, Eds. Mohan Munasinghe, Osvaldo Sunkel, Carlos de Miguel, Cheltenham, UK; Northampton, MA, USA, 2001.

Daly, Herman, **Ecological Economics and Sustainable Development: Selected Essays of Herman Daly,** E. Elgar, Cheltenham, UK; Northampton, USA, 2007.

Daly, Herman, **Toward a Steady-State Economy**, W. H. Freeman, San Fransisco, 1973.

Dasgupta, Susmita Et. al., "Confronting the Environmantal Kuznets Curve", 147-168, **Journal of Economic Perspectives**, C. 16, Sayı 1, 2002.

Davidson, C., "Economic Growth and the Environment: Alternatives to the Limits Paradigm"**, BioScience,** C. 50, Sayı: 5, 433-440, 2000.

de Bruyn, S. M., van den bergh, J. C. J. M. ve Opschoor, J. B., "Economic growth and emissions: reconsidering the empirical basis of Environmental Kuznets Curves", **Ecological Economics**, 25, 161-175, 1998.

Diamond, Jared, **Çöküş**, Çev. Elif Kıral, Timaş Yayınları, İstanbul, 2006.

Diao, X. D. Et. al. , EKC analysis for studying economic growth and environmental quality: a case study in China, 541-548, **Journal of Cleaner Production**, C. 17, No: 5, 2008.

Dickey, D.A. ve Fuller, W.A., "Likelihood ratio statistics for autoregressive time series with a unit root", 1057-1071, **Econometrica**, 49, 1981.

Dinda, Soumyananda, "Environmental Kuznets Curve Hypothesis: A Survey", 431-455, **Ecological Economics**, 49, 2004.

Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu, **Ortak Geleceğimiz**, Çev: Belkıs Çorakçı, Türkiye Çevre Sorunları Vakfı, Ankara, 1991.

Edwards- Jones, Gareth; Davies, Ben ve Hussain, Salman, **Ecological Economics: An Introduction**, Blackwell Publishing, Oxford, 2000.

Ekins, Paul, " 'Limits to Growth' and 'Sustainable Development': Grappling with Ecological Realities", **Ecological Economics**, 8, 269-288.

Ekins, Paul, " 'Limits to Growth' and 'Sustainable Development': Grappling with Ecological Realities", **Ecological Economics**, 8, 269-288.

Ekins, Paul, "The Kuznets curve for the environment and economic growth: examining the evidence", **Environment and Planning A**, 29, 805-830, 1997.

Ekins, Paul, **Economic Growth and Environmental Sustainability: the Prospects for Green Growth**, Routledge, London, New York, 2000.

Enders, Walter, **Applied Econometric Time Series**, John Wiley Sons, United States, 2004.

Ewing, B. Et. al., **The Ecological Footprint Atlas 2008**, Oakland, Global Footprint Network, 2009.

Ewing, B. Et. al., **The Ecological Footprint Atlas 2009**, Oakland, Global Footprint Network, 2009.

Freeman, C., "Malthus with a Computer", H. S. D. Cole et. al. , **Thinking About the Future: A Critique of the Limits to Growth**, London, Chatto and Windus, 1973.

Fuller, W. A., **Introduction to statistical time series**, John Wiley and Sons, 1976.

Georgescu Roegen, Nicholas (a), "The Entropy Law and the Economic Problem", **A Survey of Ecological Economics**, Eds. Rajaram Krishnan, Jonathan M. Haris, Neva R. Goodwin, Island Press, Washington, 1995, 177-179.

Georgescu Roegen, Nicholas (b), "The Entropy Law and the Economic Process in Retrospect", **A Survey of Ecological Economics**, Eds. Rajaram Krishnan, Jonathan M. Haris, Neva R. Goodwin, Island Press, Washington, 1995, 140-142.

Georgescu-Roegen, Nicholas, **The Entropy Law and the Economic Process**, Harvard University Press, Cambridge, 1971.

Goklany, Indur M., **The Precautionary Principle: A Critical Appraisal of Environmental Risk Assessment**, Washington D. C., CATO Institute, 2001.

Goodland, Robert, "The Concept of Environmental Sustainability", **Annual Review of Ecology and Systematics**, C.26, 1-24, Kasım 1995.

Grossman G. M. ve Krueger, A. B., "Environmental Impacts of a North American Free Trade Agreement", **Discussion Papers in Economics**, 158, Princeton, 1992.

Grossman G. M. ve Krueger, A. B., "Environmental Impacts of the North American Free Trade Agreement", Cambridge, **NBER Working Paper**, No: 3914, 1991.

Grossman G. M. ve Krueger, A. B., "Environmental Impacts of the North American Free Trade agreement", 13-56, **The U.S. – Mexico Free Trade Agreement**, (Ed.) P. Garber, MIT Press, Cambridge, 1993.

Grossman, G. M., "Pollution and Growth: what do we know?", 19-45, **The Economics of Sustainable Developmet**, Eds. I. Goldin ve L. A. Winters, Cambridge University Press, 1995.

Grossman, G. ve Krueger, A., "Economic environment and the economic growth", **Quarterly Journal of Economics**, 110, 353-377, 1995.

Harris, J.M. ve Codur, A.M., **Macroeconomics and the Environment,** http://www.ase.tufts.edu/gdae/education_materials/modules/Macroeconomics_and_the_Environment.pdf , (18.11.2008).

Harris, Jonathan Et. al., **A Survey of Sustainable Development: Social And Economic Dimensions**, Island Press, Washington, USA, 2001.

Harris, Jonathan M. ve Codur, Anne-Marie, **Macroeconomics and the Environment**, 2004, Tufts University Global Development and Environment Institute, http://ase.tufts.edu/gdae , (18.11.2008).

Harris, Jonathan M., "Sustainability and Sustainable Development", 2003, http://www.ecoeco.org/pdf/susdev.pdf , (30 Ekim 2008).

Harris, Jonathan M., **Environmental and Natural Resource Economics: A Contemporary Approach,** Houghton Mifflin, 2006.

Heerink, N., Mulatu, A. ve Bulte, E., "Income inequality and the environment: aggregation bias in environmental Kuznets curves", **Ecological Economics**, 38, 359-367, 2001.

Holtz-Eakin, D. ve Selden, T. M., "Stoking the Fires? CO2 Emissions and Economic Growth", **Journal of Public Economics**, Elsevier, C. 57, 1, 1992.

Hotelling, H., "The economics of exhaustible resources", **Journal of Political Economy**, 39, 137-175, 1931.

Hussen, Ahmed M., **Principles of Environmental Economics**, Routledge, London; New York, 2004.

Islam, Sardar M. N., Munasinghe, Mohan ve Clarke, Matthew, "Making Long-Term Economic Growth More Sustainable: Evaluating the Costs and Benefits", **Ecological Economics**, 47, 2003, 149-166.

Kapp, K.W., **The Social Costs of Private Enterprise**, Boston, MA, Harvard University Press, 1950.

Keleş, Ruşen ve Hamamcı, Can, **Çevre Politikası**, İmge Kitabevi Yayınları, Ankara, 2005.

Kibritçioğlu, Aykut, Güz 2008 Yarıyılı Yayımlanmamış "İktisadi Büyüme" Ders Notları, **AÜSBF İktisat Bölümü**, Ankara.

Kirk, Dudley, Demographic Transition Theory, **Population Studies**, C. 5, 3, 1996, 361-387.

Kitzes, Justin ve Wackernagel, Mathis, 2008, "Answers to Common Questions in Ecological Footprint Accounting", **Ecological Indicators**, 9, 2009, 812-817.

Kula, Erhun, **History of Environmental Economic Thought**, Routledge, London; New York, 1998.

Kuznets, Simon, Economic Growth and Income Inequality, **American Economic Review**, 45, 1-28, 1955.

Lecomber, R., **Economic Growth Versus the Environment**, Macmillan, Aktaran: Matthew A. Cole, "Limits to Growth, Sustainable Development and Environmental Kuznets Curves: An Examination of the Environmental Impact of Economic Development", **Sustainable Development**, 7, 87-97, 1999.

Lise, Wietze ve Motfort, Kees Van, "Energy Consumption and GDP in Turkey: Is There a co-integration relationship?", 1166-1178, **Energy Economics**, 29, 2007.

List, J. A. ve Gallet, C. A., "The Environmental Kuznats Curve: does one size fit all?", **Ecological Economics**, 31, 409-423, 1999.

MacKinnon, James G., Haug Alfred ve Michelis, Leo, "Numerical Distribution Functions of Likelihood Ratio Tests for Cointegration", **Journal of Applied Econometrics**, C. 14, Sayı: 5, 563-577, 1999.

Maddison, Angus, **The World Economy: A Millennial Perspective**, OECD Publishing, Paris, 2001.

Maddison, Angus, **The World Economy: A Millennial Perspective**, OECD Publishing, Paris, 2006.

Marstrand, Pauline K. ve Sinclair, T. C., "The Pollution Sub-system", H. S. D. Cole et. al., **Thinking About the Future: A Critique of the Limits to Growth**, London, Chatto and Windus, 1973.

McGillivray, M., Human Well-Being: Issues, Concepts, and Measures, M. McGillivray, (Ed.), **Human Well-Being,** Palgrave Macmillan, 2006.

Meadows, Donella H.; Meadows, Dennis L.; Randers, Jorgen; Behrens III, William W., 1972, **Ekonomik Büyümenin Sınırları**, Çev. Kemal Tosun, İstanbul Üniversitesi Yayını, İstanbul, 1990.

Meadows, Donella H.; Randers, Jorgen; Meadows, Dennis L., **Limits to Growth: The 30- Year Update,** Chelsea Green Publishing, 2004.

Moffatt, Ian, "Ecological Footprints and Sustainable Development", **Ecological Economics**, 32, 2000, 359-362.

Moomaw, W. R. ve Unruh, G. C., "Are Environmental Kuznets Curve misleading us? The case of CO2 emissions", **Environment and Development Economics**, 2, 451-463, 1997.

Munasinghe, Mohan (a), "Implementing Sustainable Development: a practical framework", **The Economics of Nature and the Nature of Economics**, Eds. Cutler J. Cleveland, David I. Stern, Robert Costanza, E. Elgar, Cheltenham, UK; Northampton, MA, 2001, 134-192.

Munasinghe, Mohan (b), "Towards Sustainomics", **The Sustainability of Long Term Growth**, Eds. Mohan Munasinghe, Osvaldo Sunkel, Carlos de Miguel, Cheltenham, UK; Northampton, MA, USA, 2001.

Özerkmen, Necmettin, İnsan Merkezli Çevre Anlayışından Doğa Merkezli Çevre Anlayışına, **Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi**, 42, 1-2, 2002, 167-185.

Page, William, "The Non-renewable Resources Sub-system", H. S. D. Cole et. al., **Thinking About the Future: A Critique of the Limits to Growth**, London, Chatto and Windus, 1973.

Panayotou, T., "Empirical Tests and Policy Analysis of Environmental Degradation at Different Stages of Economic Development", **ILO Technology and Employment Programme Working Paper**, No: 238, Geneva, 1993.

Panayotou, Theodore, "Population and Environment", **CID Working Paper**, No: 54, Temmuz 2000.

Pearce, David ve Barbier, Edward, **Blueprint for a Sustainable Economy**, Earthscan Publications, London, 2000.

Redclift, Michael, "The Meaning of Sustainable Development", **Geoforum** 23, 395-403, 1989.

Selden, T. M. ve Song, D. "Environmental Quality and Development: is there a Kuznets curve for air pollution emissions?", 147-162, **Journal of Environmental Economics and Management**, No:7, 1994.

Selman, P., **Local Sustainability: Managing and Planning Ecologically Sound Practices**, London, Chapman and Hall, 1996.

Shafik, N., "Economic Development and Environmental Quality: an econometric analysis", 757-773, **Oxford Economic Papers**, C. 46, 1994.

Shafik, Nemat ve Bandyopadhyay, Sushenjit, "Economic Growth and Environmental Quality: Time-Series and Cross-Country Evidence", **Background Paper for World Development Report**, 1992.

Simon, J. L., **The Resourceful Earth: A Response to Global 2000**, Blackwell, London, Aktaran: Erhun Kula, **History of Environmental Economic Thought**, London and New York, Routledge, 1998.

Soytaş, U. ve Sarı, R., "Energy Consumption, Economic Growth and Carbon Emissions: Challenges faced by an EU candidate member", 1667-1675, **Ecological Economics**, 68, 2009.

Stern, David I. Common, M. S. ve Barbier, E.B., "Economic Growth and Environmental Degradation: the Environmental Kuznets Curve and Sustainable Development", 1151-1160, **World Development**, C. 24, Sayı: 7.

Stern, David I., "The rise and the fall of the environmental Kuznets curve", 1419-1439, **World Development**, C. 32, Sayı: 8, 2004.

Surrey, A. J. ve Bromley, A. J., "Energy Resources", H. S. D. Cole et. al., **Thinking About the Future: A Critique of the Limits to Growth**, London, Chatto and Windus, 1973.

Tezel, Yahya S., **İktisadi Büyüme**, İmaj Yayınevi, Ankara, 2003.

The Center for the Advancement of the Steady State Economy, Slideshows: Changing The Paradigm, http://steadystate.org/discover/video-audio-and-presentations/#Slideshows.

The World Commission on Environment and Development, **Our Common Future** , Oxford University Press, Oxford, 1987.

Torras, M. ve Boyce, J. K., "Income, inequality, and pollution: A reassessment of the environmental Kuznets curve", 147-160, **Ecological Economics**, 25, 1998.

Treut, H. Le et. al., "Historical Overview of Climate Change", **Climate Change 2007: The Physical Science Basis,** Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Eds.; S.Solomon Et. al., Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom; New York, USA, 2007.

United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCC), http://unfccc.int/2860.php , (12.11.2009).

Vincent, Jeffrey R., "Testing for environmental Kuznets curves within a developing country", 417–431, **Environment and Development Economics**, C. 2, No: 4, 1997.

Wackernagel, Mathis ve Rees, William, **Our Ecological Footprint: Reducing Human Impact on the Earth**, Gabriola Island, BC; Philadelphia, PA, New Society Publishers, 1995.

Wackernagel, Mathis ve Yount, David (1999), "Footprints for Sustainability: The Next Steps", **Environment, Development and Sustainability**, lower Academic Publishers, Netherlands, 2000, 2, 21-42.

World Bank (WB), http://www.worldbank.org.tr/WBSITE/EXTERNAL/COUNTRIES/ECAEXT/TURKEYEXTN/0,,contentMDK:21745402~menuPK:361718~pagePK:1497618~piPK:217854~theSitePK:361712,00.html , (12.11.2009).

Worldwatch Institute, Vital Signs Online, http://vitalsigns.worldwatch.org/ , (2.2.2010).

Worldwatch Institute, Vital Signs Online, http://vitalsigns.worldwatch.org/ , (2.2.2010).

İktisadi Büyümenin Ekolojik Sınırları ve Kalkınmanın Sürdürülebilirliği

ÖZET

İktisadi büyümenin artan bir biçimde çevresel kalitenin bozulması pahasına gerçekleştiğinin fark edilmesi sonucunda, büyümenin mevcut biçimde devamlılığının mümkün olmadığı konusu daha çok ilgi çekmeye başlamıştır. Bu bakımdan tezde, literatürdeki tartışmalar ve çeşitli göstergeler doğrultusunda büyümenin ekolojik olarak sınırlarının var olup olmadığı ve sürdürülebilir bir ekonomi yaratmanın nasıl mümkün olabileceği üzerinde durulmuştur.

Bu çalışma, dört bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde çevre ve ekonomi ilişkisiyle ilgili literatürdeki tartışmalara yer verilmiş ve bu yaklaşımların ekolojik sınırların varlığıyla ilgili argümanları ortaya konmuştur. İkinci bölümde, ekonomik faaliyetin çevre üzerinde olumlu etkileri olacağını varsayan neoklasik iktisat yaklaşımın bir aracı olan ÇKE hipotezi Türkiye için sınanmıştır. Sınama sonucunda, çevresel hasar ile ekonomik büyüme arasında hipotezin öne sürdüğü ters U-biçimli eğri tespit edilememiştir. Üçüncü bölümde, dünyanın mevcut görünümü, çevresel göstergeler ışığında ortaya konarak varolan büyüme trendinin dünyaya nasıl bir hasar verdiği sergilenmiştir. Bu bakımdan, ikinci ve üçüncü bölümün sonuçları, ilk bölümdeki teorik tartışmanın "sınırsız büyüme" aleyhine iddialarda bulunan tarafını desteklemiş olmaktadır. Söz konusu çerçevede, bugünkü büyüme alışkanlığının değişmesi gerektiği fikri ortaya çıkmış ve tezin dördüncü bölümünde alternatif önerilerle tartışılmıştır. Sonuç olarak, hem büyüme gibi maddi hem de çevresel kalitenin sağlanması gibi maddi olmayan refah unsurlarını içeren kalkınmanın hedeflenmesinin, salt büyümenin hedeflenmesine kıyasla daha faydalı ve sürdürülebilir olacağı savına ulaşılmıştır. İktisadi büyümenin, öncelikle çevresel

sürdürülebilirliği sağlayacak önlemleri alarak devam etmesi halinde, daha sürdürülebilir bir ekonomi yaratılmış olacağı kanısına varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: İktisadi Büyümenin Sınırları; Eşbütünleşme Analizi; Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezi; Ekolojik Ayak İzi Analizi; Sürdürülebilir Kalkınma.

Ecological Limits to Economic Growth and Sustainability of Development

ABSTRACT

As a result of the realization that economic growth is increasingly proceeding at the expense of environmental quality, the subject about the impossibility of business-as-usual growth trend started to grasp interest. In this context, this thesis examines the presence of ecological limits to growth and how it can be possible to create an economy that is sustainable in accordance with the discussions of the literature and with various indicators.

This study is composed of four sections. In the first section, discussions on the environment and economy relationship is analyzed and the arguments of these approaches about the presence of ecological limits is demonstrated. In the second chapter, EKC hypothesis, which is a neoclassical economics tool that assumes positive environmental impacts of economic growth is tested for Turkey. As a result of the test, the inverted U-shaped relationship between environmental degradation and economic growth as claimed in the hypothesis could not be detected. In the third section, the present outlook of the earth is introduced by the help of environmental indicators and the damage of the existent growth trend on the earth is showed. Therefore, the conclusions of the second and the third chapters, support the view of the opponents of "limitless growth" in the theoretical discussion of the first chapter. In this context, the idea that the existent growth practice should be altered is emerged and discussed in the fourth section of the thesis with alternative suggestions. Consequently, the claim that targeting of development instead of economic growth, which includes both material components like growth and immaterial components like environmental quality is found to be more beneficial and sustainable. In case of

the continuity of economic growth with environmental sustainability measures given priority, it is concluded that a more sustainable economy would be created.

Keywords: Limits to Growth; Cointegration Analysis; Environmental Kuznets Curve Hypothesis; Ecological Footprint Analysis; Sustainable Development.