

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İKTİSAT ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ

**SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMANIN TÜRKİYE
EKONOMİSİNE UYGULAMA OLANAKLARI**

Rüstem Barış YEŞİLAY

Danışman
Prof. Dr. Mustafa ÖZATEŞLER

2008

YEMİN METNİ

Doktora Tezi Projesi olarak sunduğum “SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMANIN TÜRKİYE EKONOMİSİNE UYGULAMA OLANAKLARI” adlı çalışmanın, tarafımdan, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin bibliyografyada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

TARİH

30/06/2008

Rüstem Barış YEŞİLAY

İmza

DOKTORA TEZ SINAV TUTANAĞI

Öğrencinin

Adı ve Soyadı : Rüstem Barış YEŞİLAY
Anabilim Dalı : İktisat Anabilim Dalı
Programı : İktisat
Tez Konusu : Sürdürülebilir Kalkınmanın Türkiye Ekonomisine Uygulama Olanakları
Sınav Tarihi ve Saati :

Yukarıda kimlik bilgileri belirtilen öğrenci Sosyal Bilimler Enstitüsü'nün tarih ve Sayılı toplantısında oluşturulan jürimiz tarafından Lisansüstü Yönetmeliğinin 18. maddesi gereğince doktora tez sınavına alınmıştır.

Adayın kişisel çalışmaya dayanan tezini dakikalık süre içinde savunmasından sonra jüri üyelerince gerek tez konusu gerekse tezin dayanağı olan Anabilim dallarından sorulan sorulara verdiği cevaplar değerlendirilerek tezin,

BAŞARILI OY BİRLİĞİ ile O
DÜZELTME O* OY ÇOKLUĞU O
RED edilmesine O** ile karar verilmiştir.

Jüri teşkil edilmediği için sınav yapılamamıştır. O***
Öğrenci sınava gelmemiştir. O**

* Bu halde adaya 3 ay süre verilir.

** Bu halde adayın kaydı silinir.

*** Bu halde sınav için yeni bir tarih belirlenir.

Tez, burs, ödül veya teşvik programlarına (Tüba, Fullbright vb.) aday olabilir. Evet
Tez, mevcut hali ile basılabilir. O
Tez, gözden geçirildikten sonra basılabilir. O
Tezin, basımı gerekliliği yoktur. O

JÜRİ ÜYELERİ

İMZA

Prof. Dr. Mustafa ÖZATEŞLER Başarılı Düzeltme Red

Prof. Dr. Hüseyin Avni EGELİ Başarılı Düzeltme Red

Prof. Dr. Neşe KUMRAL Başarılı Düzeltme Red

Doç. Dr. Nasuh Oğuzhan ALTAY Başarılı Düzeltme Red

Yrd. Doç. Dr. Mehtap Tunç ALKIŞ Başarılı Düzeltme Red

ÖZET

Doktora Tezi

Sürdürülebilir Kalkınmanın Türkiye Ekonomisine Uygulama Olanakları

Rüstem Barış YEŞİLAY

Dokuz Eylül Üniversitesi

Sosyal Bilimleri Enstitüsü

İktisat Anabilim Dalı

İktisat Programı

“Sürdürülebilir Kalkınma” günümüzde bütün Dünya ülkelerinin ekonomilerini uyumlulaştırmaya çalıştıkları bir kavramdır. Çevrenin korunması ve doğal kaynakların daha etkin kullanılmasıyla, gelecek nesillerin ihtiyaçlarını karşılama olanağı azaltılmadan bugünkü neslin ihtiyaçları karşılanabilecektir. Ülkemizde de doğal kaynakların tahribatını en aza indiren, çevreye duyarlı bir ekonomik yapıya ihtiyaç vardır.

Bir ülkenin sürdürülebilir kalkınma patikasında olup olmadığını belirleyebilmek ve doğru politikaları uygulayabilmesini sağlamak için, alternatif sürdürülebilir kalkınma göstergelerine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu göstergeler sayesinde somut ve gerçekçi hedefler belirlenerek tutarlı tedbirler alınabilir.

“Uyarlanmış Net Tasarruflar”, Dünya Bankasınca geliştirilen ve ülkelerin zayıf sürdürülebilirlik açısından test edilmesi işlevi gören ekonomik bir sürdürülebilir kalkınma göstergesidir. Bu göstergeye göre, “yurtiçi net tasarruflar” ve “eğitim harcamaları” denklemin pozitif unsurları iken “doğal kaynaklardan rantlar” ile “CO₂ zararı” negatif unsurları olmaktadır. Pozitif Uyarlanmış Net Tasarruflar ülkenin zayıf sürdürülebilirlik testinden geçtiğinin ispatıdır.

Bu çalışmada Türkiye ve diğer seçilmiş bazı ülkelerin ekonomisi “Uyarlanmış Net Tasarruflar Göstergesine” göre kıyaslanmış ve Ülkemizin sürdürülebilirlik açısından durumu belirlenmeye çalışılmıştır. Buna göre Türkiye’de “Uyarlanmış Net Tasarruflar” pozitif olmakla kalmamakta “Net

Tasarrufların” da üstünde seyretmektedir. Bu da Türkiye ekonomisinin zayıf sürdürülebilirlik testinden geçtiğinin işaretidir. Çalışmada buna ek olarak Uyarlanmış Net Tasarruflar denkleminde yer alan bağımsız değişkenlere ait seriler ekonometrik olarak incelenerek bu serilerin 2015 yılına kadar ki öngöruları yapılmıştır. Neticede Ülkemizin ileriki dönemlerde zayıf sürdürülebilirlik testinden geçeceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: 1) Türkiye Ekonomisi 2) Sürdürülebilir Kalkınma 3) Sürdürülebilirlik Göstergeleri 4) Uyarlanmış Net (Gerçek) Tasarruflar 5) Öngörü.

ABSTRACT

Doctorate Thesis
The Applicability Possibilities of Sustainable Development to Turkish
Economy
Rüstem Barış YEŞİLAY

Dokuz Eylul University
Institute Of Social Sciences
Department of Economics

“Sustainable Development” is a concept that almost all of the countries trying to apply in to their economies. It is possible to cover both the needs of present and the next generation without diminishing possibilities of next generation, by protection environment and using the natural resources efficiently. In Turkey, we need to have a structure which is environmentally-conscious and non-destructive of natural resources.

In order to find out a country’s contribution on the policy of “sustainable development” and to secure effective policies, it is needed to have alternative sustainable development indicators. With the help of these indicators, it is possible to define tangible and realistic targets and can be taken consistent promotions’.

“Adjusted Net Savings”, which was developed by the World Bank, is a sustainable economic development indicator in terms of the weak sustainability analysis. According to the indicator, while the “net domestic savings” and “education spending” were the positive elements of equation, “rants from natural resources” and “CO₂ damages” are negative elements of it. The Positive Adjusted Net Savings is the proof of success from weak sustainable test.

In this thesis, Turkish and other selected countries’ economies compared and analyzed in the view of Net Adjusted Savings. In addition to that, Turkish economic situation was also determined on sustainability.

According to study, not only Turkish Net Adjusted Savings were positive, but also it was higher than net savings in Turkey. This means that Turkish economy is successful in the test of weak sustainability. In addition to that, all the independent variables' series in the Adjusted Net saving equation were statistically analyzed and these series were forecast by the year of 2015. As conclusion, it was found that Turkish economy will pass the test of weak sustainability in future periods.

Key Words: 1) Turkish Economy 2) Sustainable Development 3) Sustainability Indicators 4) Adjusted (Genuine) Net Savings 5) Forecasting.

**SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMANIN TÜRKİYE EKONOMİSİNE
UYGULAMA OLANAKLARI**

YEMİN METNİ	ii
DOKTORA TEZ SINAV TUTANAĞI	iii
ÖZET	IV
ABSTRACT	VI
İÇİNDEKİLER	VIII
TABLO LİSTESİ	XII
EK TABLO LİSTESİ	XV
ŞEKİL LİSTESİ	XVI
KISALTMALAR	XVII
GİRİŞ	1
1. KONUNUN ÖNEMİ	1
2. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ	3
3. ARAŞTIRMANIN PLANI	4

**BİRİNCİ BÖLÜM: SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMANIN: TANIMI, ŞARTLARI ve
DERECELERİ**

1.1. Sürdürülebilir Kalkınmanın Tanımı	5
1.2. Sürdürülebilir Kalkınmanın Stratejik Şartları	9
1.2.1. Büyümenin Yeniden Yapılandırılması	9
1.2.2. Gelirin Yeniden Dağıtılması	11
1.2.3. Büyümenin Kalitesi	19
1.2.4. Temel İhtiyaçların Karşılanması	23
1.2.5. Nüfus Düzeyinin Dengelenmesi	28
1.2.6. Kaynak Tabanının Korunması ve Zenginleştirilmesi	33
1.2.7. Teknolojiye Çevresel Uyum Kazandırılması	35
1.2.7.1. Alternatif Teknoloji	36
1.2.7.2. Negatif ve Pozitif Dışsallıklar	37
1.2.8. Karar Verme Sürecinde Çevre ile Ekonominin Birleştirilmesi	40
1.3. Sürdürülebilirlik Kavramının Farklı Dereceleri	41
1.4. İlişkili Sorunlar: Çevre, Kalkınma ve Enerji	42
1.5. Değerlendirme	46

İKİNCİ BÖLÜM: ÇEVREYİ TEHDİT EDEN FAKTÖRLERİ ÖLÇMEYE YÖNELİK GÖSTERGELER..... 48

2.1. Çevre Kirliliği.....	49
2.1.1. Hava Kirliliği.....	49
2.1.1.1. Hava Kirliliğinin Kaynakları ve Başlıca Kirleticiler	50
2.1.1.2. Hava Kirliliğini Azaltıcı Tedbirler	51
2.1.2. Gürültü Kirliliği	53
2.1.2.1. Gürültü Kaynakları	53
2.1.2.1.1. Trafik Gürültüsü.....	53
2.1.2.1.2. Endüstri Gürültüsü.....	53
2.1.2.1.3. İnşaat Gürültüsü.....	53
2.1.2.1.4. Havaalanlarından Kaynaklanan Gürültü.....	54
2.1.2.1.5. Yerleşim Alanlarında Oluşan Gürültü.....	54
2.1.2.2. Gürültü Ölçütü	54
2.1.2.3. Gürültünün Zararlı Etkileri	54
2.1.2.3.1. İşitme Sistemine Etkileri (Fiziksel Etki).....	54
2.1.2.3.2. Fizyolojik Etkileri.....	55
2.1.2.3.3. Psikolojik Etkileri.....	55
2.1.2.3.4. Performans Etkileri	55
2.1.2.4. Gürültüyü Azaltmak İçin Alınabilecek önlemler	56
2.1.3. Toprak Kirliliği	56
2.1.3.1. Toprak Kirliliğinin Nedenleri	57
2.1.3.1.1. Hava Kirliliğinden Kaynaklanan Kirlenme.....	57
2.1.3.1.2. Su Kirliliğinden Kaynaklanan Kirlenme.....	58
2.1.3.1.3. Tarımsal Faaliyetlerin Yarattığı Toprak Kirleticiler ve Sürdürülebilir Tarım	58
2.1.3.1.4. Katı Atıklardan Kaynaklanan Kirlenme.....	60
2.1.3.2. Toprak Kirliliğini Azaltıcı Önlemler	60
2.1.4. Su Kirliliği	61
2.1.4.1. Su Kirliliğinin Olumsuz Ekolojik Sonuçları	62
2.1.4.2. Su Kirlenmesini Önlemeye ve Azaltmaya Yönelik Uygulamalar ..	63
2.1.4.2.1. Su Kullanımında Tasarruf Sağlayacak Önlemler.....	63
2.1.4.2.2. Su Kirlenmesini Önleyecek Uygulamalar.....	63
2.1.4.2.3. Su Kirlenmesine Karşı Yasal Önlemler.....	64

2.1.5.	Radyoaktif Kirlilik	65
2.1.5.1.	Radyasyonel Soğuma	65
2.1.5.2.	Radyoaktif Kirlenmeye Neden Olan Kaynaklar	66
2.1.5.3.	Radyoaktif Kirlenmeye Karşı Alınabilecek Önlemler	66
2.2.	Küresel Isınma	66
2.2.1.	Sera Etkisi ve Küresel Isınma	67
2.2.2.	Yenilenebilir (Alternatif) Enerji Kaynakları	72
2.2.2.1.	Rüzgar Enerjisi	76
2.2.2.2.	Jeotermal Enerji	78
2.2.2.3.	Güneş Enerjisi	79
2.2.2.4.	Biyoenerji	80
2.2.2.5.	Hidrojen Enerjisi	80
2.2.2.6.	Hidroelektrik	81
2.2.3.	Küresel Isınmanın Nedenleri	82
2.2.4.	Küresel Isınmanın Dünyaya Olası Etkileri	82
2.2.5.	Küresel Isınmanın Ülkemize Olası Etkileri	83
2.2.6.	Küresel Isınmayla Mücadele	84
2.2.6.1.	Önleme Yaklaşımları	84
2.2.6.2.	Temizleme Yaklaşımları	85
2.3.	Sürdürülebilir Kalkınmanın Alternatif Göstergeleri	85
2.3.1.	Ekonomik Göstergeler	86
2.3.1.1.	Çevresel Varlıkların Ulusal Hesaplara Katılması: Uyarlanmış Net Tasarruflar	87
2.3.1.2.	Yeşil (Uyarlanmış) Net Ulusal Hasıla	97
2.3.2.	Sosyo-Politik Göstergeler	98
2.3.2.1.	Sürdürülebilir Ekonomik Refah İndeksi (SERİ)	98
2.3.2.2.	Gerçek İlerleme Göstergesi (GİG)	100
2.3.3.	Ekolojik Göstergeler	103
2.3.3.1.	Net Birincil Verimlilik ve Taşıma Kapasitesi	103
2.3.3.2.	Ekolojik Ayakizleri	103
2.3.3.3.	Çevresel Alan	106
2.4.	Değerlendirme	108

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM: SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMANIN TÜRKİYE AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ: EKONOMETRİK BİR ANALİZ	109
3.1. Ekonometrik Model ve Araştırmanın Hipotezi: Uyarlanmış Net Tasarruflar ..	109
3.2. Box ve Jenkins Modeli.....	112
3.2.1. Modelin Belirlenmesi	113
3.2.2. Modelin Tahmini	114
3.2.3. Modelin Uygunluk Testi ve Tespiti	114
3.2.3.1. Kök Ortalama Hata Kare	115
3.2.3.2. Akaike ve Schwartz Bilgi Kriterleri	116
3.3. Ekonometrik Yöntem	117
3.3.1. Temel Kavramlar	117
3.3.2. Durağanlık (Birim Kök Testi) Analizi	117
3.3.2.1. Genişletilmiş Dickey-Fuller Birim Kök Testi.....	117
3.3.2.2. Philips-Perron Birim Kök Testi.....	119
3.4. Araştırmanın Dönemi	120
3.5. Veri Setinin Tanımlanması	120
3.6. Ampirik Sonuçlar ve Bulgular	124
3.6.1. Serilerin Durağanlık Testi ve Test Sonuçları	124
3.6.2. Serilerin ARIMA Denklemlerinin Belirlenmesi ve Öngörüsü	143
3.6.3. Öngörülenmiş UNT'nin ve NT'nin Kıyaslaması	149
3.7. Değerlendirme	151
SONUÇ ve ÖNERİLER	152
KAYNAKÇA	158
EKLER	171

TABLO LİSTESİ

Tablo 1: Gelirin Birikimli Dağılımı.....	11
Tablo 2: Türkiye'de Gelir Gruplarının %20'lik Dilimlere Göre Karşılaştırması ve Gini Katsayısı.....	17
Tablo 3: Geleneksel Kalkınma Yaklaşımı ile Temel İhtiyaçlar Yaklaşımının Kıyaslanması.....	25
Tablo 4: Temel ihtiyaçlar performansı ile ilgili göstergeler	26
Tablo 5: Seçilmiş Bazı Ülkeler İçin Kişi Başı GSYİH ve İGE Değerleri.....	28
Tablo 6: Seçilmiş Ülkelerde Nüfus Dinamikleri.....	32
Tablo 7: Enerji Tüketimi 1970-2004 (kg petrol eşdeğeri olarak / kişi başı).....	44
Tablo 8: Atmosferdeki Fiziksel ve Kimyasal Kirleticiler	50
Tablo 9: Kirleticilerin Yakılması Sonucu Açığa Çıkan Zararlı Madde Miktarı	51
Tablo 10: Seçilmiş Bazı Ülkelerde Kişibaşına Düşen Yıllık CO ₂ Emisyon Oranı (1,000 kg)	69
Tablo 11: Seçilmiş Bazı Ülkelerde CO ₂ Emisyonları (milyon metrik ton)	71
Tablo 12: Yenilenebilirliğine Göre Enerji Türleri	72
Tablo 13: Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Sınıflandırılması	74
Tablo 14: Türkiye'de Kurulu Enerji Gücünün Gelişimi (MW).....	75
Tablo 15: Enerji Üretim Sistemlerinin Çevresel Etkileri Açısından Kıyaslanması	76
Tablo 16: Kurulu Rüzgar Enerjisinde Dünyanın İlk 10 Ülkesi (2007)	77
Tablo 17: Türkiye'de Kurulu Toplam Rüzgar Enerjisi.....	78
Tablo 18: Türkiye'de Kurulu Toplam Jeotermal Enerji	79
Tablo 19: Gerçek İlerleme Göstergesi İçin Tipik Uyarlamalar	102
Tablo 20: Seçilmiş Ülkelerde Ekolojik Ayakizi (kişi başına hektar)	105
Tablo 21: Ekonometri Analizinde Kullanılan Değişkenler	122
Tablo 22: Serilerin Ekonometrik Analiz Süreçlerinin Aşamaları	123
Tablo 23: Net Tasarruflar Korelogramı	125
Tablo 24: Net Tasarruflar İçin Genişletilmiş Dickey-Fuller Birim Kök Testi Sonucu (ADF)	125
Tablo 25: Net Tasarruflar İçin Philips-Perron Birim Kök Testi Sonuçları	126
Tablo 26: Doğal Logaritması Alınmış ve Düzeltilmiş Net Tasarrufların Korelogramı	127
Tablo 27: Doğal Logaritması Alınmış ve Düzeltilmiş Net Tasarruflar İçin Genişletilmiş Dickey-Fuller Birim Kök Test Sonucu (ADF)	128

Tablo 28: Doğal Logaritması Alınmış ve Düzeltilmiş Net Tasarruflar İçin Phillips-Perron Birim Kök Test Sonuçları	128
Tablo 29: Eğitim Harcamalarının Korelogramı	130
Tablo 30: Eğitim Harcamaları İçin Genişletilmiş Dickey-Fuller Birim Kök Testi Sonucu (ADF).....	130
Tablo 31: Eğitim Harcamaları İçin Phillips- Perron Birim Kök Testi Sonuçları.....	131
Tablo 32: Doğal Logaritması Alınmış ve Düzeltilmiş Eğitim Harcamaları Korelogramı	132
Tablo 33: Doğal Logaritması Alınmış ve Düzeltilmiş Eğitim Harcamaları İçin Genişletilmiş Dickey-Fuller Birim Kök Test Sonucu (ADF).....	133
Tablo 34: Doğal Logaritması Alınmış ve Düzeltilmiş Eğitim Harcamaları İçin Phillips-Perron Birim Kök Testi Sonuçları.....	133
Tablo 35: Rantlar Korelogramı.....	135
Tablo 36: Rantlar İçin Genişletilmiş Dickey-Fuller Birim Kök Test Sonucu (ADF)..	135
Tablo 37: Rantlar İçin Phillips- Perron Birim Kök Testi Sonuçları.....	136
Tablo 38: Doğal Logaritması Alınmış ve Düzeltilmiş Rantlar Korelogramı	137
Tablo 39: Doğal Logaritması Alınmış ve Düzeltilmiş Rantlar İçin Genişletilmiş Dickey-Fuller Birim Kök Test Sonucu (ADF)	137
Tablo 40: Doğal Logaritması Alınmış ve Düzeltilmiş Rantlar İçin Phillips- Perron Birim Kök Testi Sonuçları.....	138
Tablo 41: CO ₂ Zararı Korelogramı	139
Tablo 42: CO ₂ Zararı İçin Genişletilmiş Dickey-Fuller Birim Kök Test Sonucu.....	140
Tablo 43: CO ₂ Zararı İçin Phillips-Perron Birim Kök Testi Sonuçları	140
Tablo 44: Doğal Logaritması Alınmış ve Düzeltilmiş CO ₂ Zararı Korelogramı.....	142
Tablo 45: Doğal Logaritması Alınmış ve Düzeltilmiş CO ₂ Zararı İçin Genişletilmiş Dickey-Fuller Birim Kök Test Sonucu (ADF)	142
Tablo 46: Doğal Logaritması Alınmış ve Düzeltilmiş CO ₂ Zararı İçin Phillips-Perron Birim Kök Testi Sonuçları.....	143
Tablo 47: Doğal Logaritması Alınmış ve Düzeltilmiş Net Tasarruflar Serisi İçin En Uygun ARIMA Modelinin Belirlenmesi	144
Tablo 48: Doğal Logaritması Alınmış ve Düzeltilmiş Eğitim Harcamaları Serisi İçin En Uygun ARIMA Modelinin Belirlenmesi	145
Tablo 49: Doğal Logaritması Alınmış ve Düzeltilmiş Rantlar Serisi İçin En Uygun ARIMA Modelinin Belirlenmesi.....	147

Tablo 50: Doğal Logaritması Alınmış ve Düzeltilmiş CO ₂ Zararı Serisi İçin En Uygun ARIMA Modelinin Belirlenmesi.....	148
--	-----

EK TABLO LİSTESİ

Tablo Ek 1: Amerika Birleşik Devletleri'nde Uyarlanmış Net Tasarruflar ve Unsurları (Cari Fiyatlarla, \$).....	171
Tablo Ek 2: Fransa'da Uyarlanmış Net Tasarruflar ve Unsurları (Cari Fiyatlarla, \$).....	172
Tablo Ek 3: Güney Afrika'da Uyarlanmış Net Tasarruflar ve Unsurları (Cari Fiyatlarla, \$).....	173
Tablo Ek 4: İngiltere'de Uyarlanmış Net Tasarruflar ve Unsurları (Cari Fiyatlarla, \$).....	174
Tablo Ek 5: Japonya'da Uyarlanmış Net Tasarruflar ve Unsurları (Cari Fiyatlarla, \$).....	175
Tablo Ek 6: Meksika'da Uyarlanmış Net Tasarruflar ve Unsurları (Cari Fiyatlarla, \$).....	176
Tablo Ek 7: Suudi Arabistan'da Uyarlanmış Net Tasarruflar ve Unsurları (Cari Fiyatlarla, \$).....	177
Tablo Ek 8: Türkiye'de Uyarlanmış Net Tasarruflar ve Unsurları (Cari Fiyatlarla, \$).....	178

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1: Ekonomi ve Ekoloji İlişkileri	21
Şekil 2: Çevre, Ekonomi ve İnsan İlişkisi	22
Şekil 3: Nüfus Büyümesi Geri Besleme Halkaları	29
Şekil 4: Kişi başına yıllık enerji tüketimi (kg petrol eşdeğeri olarak)	45
Şekil 5: ABD'de NT ve UNT'nin seyri	91
Şekil 6: Fransa'da NT ve UNT'nin seyri	92
Şekil 7: İngiltere'de NT ve UNT'nin seyri	92
Şekil 8: Japonya'da NT ve UNT'nin seyri	93
Şekil 9: Suudi Arabistan'da NT ve UNT'nin seyri	94
Şekil 10: Meksika'da NT ve UNT'nin seyri	95
Şekil 11: Güney Afrika'da NT ve UNT'nin seyri	96
Şekil 12: Türkiye'de NT ve UNT'nin seyri	97
Şekil 13: Varyansta Durağan Olmayan Seri	111
Şekil 14: Ortalama ve Varyansta Durağan Olmayan Seri	111
Şekil 15: Net Tasarruflar	124
Şekil 16: Doğal Logaritması Alınmış ve Düzeltilmiş Net Tasarruflar	126
Şekil 17: Eğitim Harcamaları	129
Şekil 18: Doğal Logaritması Alınmış ve Düzeltilmiş Eğitim Harcamaları	131
Şekil 19: Rantlar	134
Şekil 20: Doğal Logaritması Alınmış ve Düzeltilmiş Rantlar	136
Şekil 21: CO ₂ Zararı	138
Şekil 22: Doğal Logaritması Alınmış ve Düzeltilmiş CO ₂ Zararı	141
Şekil 23: Net Tasarruflar için ARIMA(1,1,3) modeli öngörü grafiği	145
Şekil 24: Eğitim Harcamaları için ARIMA(2,1,2) modeli öngörü grafiği	146
Şekil 25: Rantlar İçin ARIMA(3,1,1) Modeli Öngörü Grafiği	147
Şekil 26: CO ₂ Zararı İçin ARIMA(1,1,2) Modeli Öngörü Grafiği	149
Şekil 27: Türkiye'de UNT ve NT'nin Orijinal ve Öngörülenmiş Serileri	150

KISALTMALAR

ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
ADF	: Genişletilmiş Dickey-Fuller Testi (Augmented Dickey-Fuller Test)
AIC	: Akaike Bilgi Kriteri (Akaike's Information Criteria)
AR	: Otoregresif (Autoregressive)
ARIMA	: Entegre Olmuş (Bütünlenmiş) Otoregresif Hareketli Ortalama (Autoregressive Integration Moving Average)
CFC	: Kloroflorokarbon (Chlorofluorocarbon)
CO₂	: Karbondioksit (Carbon dioxide)
DB	: Dünya Bankası
dB	: Ses seviyesi birimi (desibel)
dB_A	: 1 metredeki ortalama ses basıncı
DF	: Dickey Fuller
GA	: Güney Afrika
GİG	: Gerçek İlerleme Göstergesi (Genuine Progress Indicator)
GSMH	: Gayri Safi Milli Hasıla
GSMR	: Gayri Safi Milli Refah
GSYİH	: Gayri Safi Yurtiçi Milli Hasıla
GW	: Gigawatt
IPCC	: Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (Intergovernmental Panel on Climate Change)
İGE	: İnsani Gelişme Endeksi (Human Development Index)
KOHK	: Kök Ortalama Hata Kare
KOK	: Kısmi Otokorelasyon
KOKF	: Kısmi Otokorelasyon Fonksiyonu
MA	: Hareketli Ortalama (Moving Average)
MW	: Megawatt
NBV	: Net Birincil Verimlilik
NT	: Net Tasarruflar
OECD	: Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (Organization for Economic Co-operation and Development)
OK	: Otokorelasyon
OKF	: Otokorelasyon Fonksiyonu
ÖOKK	: Örnek Otokorelasyon Katsayıları

PP	: Phillips-Perron Testi
ppm	: Milyonda bir (Parts per million)
UNT	: Uyarlanmış Net Tasarruflar
YNUH	: Yeşil Net Ulusal Hasıla
SA	: Suudi Arabistan
SERİ	: Sürdürülebilir Ekonomik Refah İndeksi (Index of Sustainable Economic Welfare)
SC	: Schwartz Kriteri (Schwartz Criteria)
SGP	: Satın alma Gücü Paritesi
SK	: Sürdürülebilir Kalkınma
TEİAŞ	: Türkiye Elektrik İletim Anonim Őirketi
THK	: Toplam Hata Kare
TK	: Taşıma Kapasitesi
TMMOB	: Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği
ZS	: Zayıf Sürdürülebilirlik

GİRİŞ

1. KONUNUN ÖNEMİ

1970'li yıllara kadar doğal kaynaklar sınırsız, tükenmez ve maliyetsiz olarak değerlendirilmiştir. Ancak, bu yıllardan itibaren tüm Dünyada doğal kaynaklar üzerindeki tahribatın azaltılması gerektiği görüşü ağırlık kazanmaya başlamıştır. 1972 yılında düzenlenen Stockholm İnsan ve Çevre konferansından sonra çevre hakkı ve gelecek neslin yaşama hakkını kapsayan politikalar geliştirilmeye başlanmıştır. Nitekim Ülkemizde de çevre olgusunun geniş bir şekilde ele alınıp, ayrı bir bölüm olarak yer aldığı ilk kalkınma planı 1973–1977 yıllarını kapsayan 3. Beş Yıllık Planı olmuştur.

Sürdürülebilir kalkınma tanımının nüvelerine ilk kez yer veren rapor 1972 yılında yayınlanan "Roma Kulübü Raporu" olarak da bilinen "Ekonomik Büyümenin Sınırları" raporudur. 1987 yılında Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Komisyonu "Ortak Geleceğimiz" raporunu yayınlamıştır. Sürdürülebilir kalkınmanın tanımı ilk kez bu raporda yapılmıştır. 1992 yılında Brezilya'nın Rio kentinde Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı gerçekleştirilmiştir. Bu konferansta sürdürülebilir kalkınmayı hedefleyen yaklaşımlar ağırlıklı bir biçimde ele alınmıştır. Konferansın sonuçlarını beş başlıkta özetlemek mümkündür: Biyolojik çeşitlilik sözleşmesi, iklim değişikliği sözleşmesi, Rio deklarasyonu, gündem 21 ve ormanlarının kullanımı bildirisi. Bu gelişmelere paralel olarak Ülkemizde de ilk kez Altıncı Beş Yıllık Kalkınma Planında, sürdürülebilir kalkınma kavramı kabul edilmiştir. Bu bağlamda, 1990 ve 2000'li yıllarda Ülkemizde çevre konusunda bir bilinçlenme olduğunu ve Kalkınma Planlarının da, diğer ülkeler ile paralel olarak geliştiği söylenebilmektedir.

Türkiye'de Beşinci Beş Yıllık Kalkınma Planı'na kadar çevreye ilişkin düzenlemelerde ağırlık verilen konu, çevre kirliliğinin azaltılması iken, daha sonraki planlarda doğal kaynakların etkin kullanımının ve gelecek kuşaklara sağlıklı bir biçimde aktarımının da en az çevre kirliliğinin engellenmesi ya da ortadan kaldırılması kadar önem taşıdığı görüşü benimsenmeye başlanmıştır.

Sürdürülebilir kalkınma kavramı uluslararası düzeyde gelişim göstermekle birlikte yerel ölçekte uygulanmadığında sonuç alınması imkansızdır. Bu bağlamda ülkelerin kendi özelliklerine göre politikalar geliştirme zorunlulukları vardır. Bu

politikalar doğal kaynakların etkin kullanımına odaklanmalı ve mümkün olan en düşük tükenmeyi ve tahribatı sağlamayı hedeflemelidir. Ekonomik kalkınma ve çevre birbirine zıt kavramlar olarak değerlendirilmemeli, aksine bunlar tam bir bütünlük ve ahenk içinde uyumlulaştırılmalıdır.

Sürdürülebilir kalkınmanın gerçekleşebilmesi için pek çok stratejik şartlar bulunmaktadır. Bunlar: ekonomik kalkınma ve büyümenin yeniden yapılandırılarak kalitesinin artırılması, gelir dağılımının iyileştirilmesi ile birlikte insanların temel ihtiyaçlarının karşılanması, nüfus artış hızının kontrol altında tutulması gerekli ise düşürülmesi, şimdiki neslin ihtiyaçlarını karşılarken gelecek neslin ihtiyaçlarını karşılama imkanlarının azaltılmaması için kaynak tabanının korunması ve zenginleştirilmesi ve teknolojinin çevreyi kirletmeyecek şekilde yeniden dizayn edilmesi.

Bu çalışmanın önde gelen özelliklerinden biri, Uyarlanmış Net Tasarruflar penceresinden Türkiye'nin değerlendirilmiş olmasıdır. Uyarlanmış Net Tasarruflar, sürdürülebilir kalkınmanın önemli göstergelerinden biri olup aynı zamanda Dünya Bankası tarafından geliştirilmiştir. Uyarlanmış Net Tasarruflar zayıf sürdürülebilirliğin en önemli ölçümlerinden biri olması nedeni ile büyük önem arz etmektedir. Bu gösterge aracılığı ile Ülkemiz zayıf sürdürülebilirlik testine tabii tutulmuş ve sonuçları ekonometrik olarak incelenmiştir. Çalışmanın diğer bir katkısı ise öngörü yöntemi ile Türkiye ekonomisinin sürdürülebilirliğinin test edilmesi olmuştur. Öngörü yapabilmek için Eviews 5.1 programından yararlanılmış ve Box-Jenkins (ARİMA) modeli kullanılmıştır.

Bu çerçevede, çalışmanın amacı; sürdürülebilir kalkınmanın teorik yapısını anlatarak, sürdürülebilir kalkınmanın Türkiye ekonomisinde uygulanabilirliğinin zaman serisi analizine dayalı olarak test edilmesidir.

2. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

Bu çalışmada sürdürülebilir kalkınmanın stratejik şartları çerçevesinde Ülkemiz diğer seçilmiş Dünya ülkeleri ile kıyaslanmıştır. Bu kıyaslama yapılırken çeşitli ekonometrik yöntemlerden ve tablolardan yararlanılmıştır. Seçilen ülkelerin Dünyanın farklı coğrafyalarında yer almalarına, nüfus ve yüzölçümü bakımından küçük ülke olmamalarına, ekonomik gelişmişlik açısından Dünya sırlamasında ilk yirmi ve/veya otuzda yer almalarına ve bütün kriterlerde verilerine ulaşılabilir olmasına dikkat edilmiştir. Seçilen ülkeler sırası ile: ABD, Arjantin, Avustralya, Brezilya, Çin, Endonezya, Fransa, Güney Afrika, Hindistan, İngiltere, İtalya, Japonya, Kanada, Meksika, Suudi Arabistan ve Türkiye'dir.

Zaman serisi uygulamalarında, kullanılan serilerin birim kök içerip içermedikleri önem taşımaktadır. Birim kök içeren serilerin ekonometrik açıdan anlamlı olduğu yönündeki yorumlar sahte bilgi verebilmekte ve yanlış yorumlamaya neden olabilmektedir. Bu nedenle, modelde kullanılan serilerin birim kök içerip içermedikleri araştırılmış, bunun için iki farklı birim kök testi uygulanmıştır.

Çalışmada Türkiye ekonomisini, sürdürülebilir kalkınma açısından değerlendirebilmek amacıyla sürdürülebilir kalkınmanın ekonomik göstergelerinden Uyarlanmış Net Tasarruflardan yararlanılmıştır. Bu gösterge penceresinden diğer ülkeler ve Türkiye kıyaslanmış, ek olarak Türkiye'nin verilerine dair Box-Jenkins (ARİMA) modeline dayalı olarak öngörü yapılmıştır. Tüm ülke analizlerinde 1970-2004 yılları arası ekonomik verileri kullanılmış ve ülke karşılaştırmaları yapılmıştır. Başlangıç yılı olarak 1970'in seçilmesinin nedeni Ülkemiz ve diğer gelişmekte olan ülkeler için daha öncesine dair verilerin bulunmasının güç olmasıdır.

3. ARAŞTIRMANIN PLANI

Çalışmanın ilk bölümünde sürdürülebilir kalkınmanın teorik çerçevesini çizebilmek amacıyla sürdürülebilir kalkınmanın tanımı irdelenmiş, stratejik şartlarına ve derecelerine değinilmiştir. Daha sonra çevre, kalkınma ve enerji üçlüsü bir arada değerlendirilerek bu üçlünün sürdürülebilirlik açısından nasıl uyumlulaştırılabileceğine yer verilmiştir.

İkinci bölüm de ilk olarak hava, su, toprak, gürültü kirliliği gibi çevreyi tehdit eden faktörler incelenmiştir. Daha sonra küresel ısınma ve bunun neticesinde Dünyanın nasıl bir etkiye maruz kaldığına değinilmiştir. Aynı zamanda küresel ısınmaya çözüm önerisi olarak gündemde bulunan yenilenebilir enerji kaynakları da değerlendirilmiştir. En sonunda da sürdürülebilir kalkınmanın alternatif göstergelerinin neler olduğu açıklanmış ve Uyarlanmış Net Tasarruflar göstergesine göre hem Ülkemiz hem de diğer seçilmiş ülkeler incelenerek kıyaslamaları yapılmıştır.

Çalışmanın üçüncü bölümünde, sürdürülebilir kalkınmanın Türkiye’de uygulanabilirliğinin ve Uyarlanmış Net Tasarrufların öngörüsünün yapılabilmesi için Box-Jenkins (ARİMA) modeline dayalı olarak ekonometrik analiz yapılmıştır. Bunun için önce, kullanılacak olan ekonometrik yöntemler hakkında teorik bilgiler aktarılmış ve elde edilen sonuçlar yorumlanmıştır. Ayrıca her bölüm, bölüm sonlarında değerlendirme başlığı altında özetlenmeye çalışılmıştır.

Sonuç ve öneriler bölümünde ise elde edilen analiz sonuçlarına dayalı olarak Türkiye ekonomisinde sürdürülebilir kalkınmanın uygulanabilirliğinin başarı şansı yorumlanmıştır.

BİRİNCİ BÖLÜM:

SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMANIN: TANIMI, ŞARTLARI ve DERECELERİ

1.1. Sürdürülebilir Kalkınmanın Tanımı

Sürdürülebilir Kalkınma (SK) ile ilgili pek çok tanım ileri sürülmüştür (Moffatt, 1996). Bu tanımların nerdeyse tamamındaki ortak nokta, uzun erimli bir gelecekte yaşam kalitesinin azalmaması gerektiğine yapılan vurgudur. SK, serbest piyasa güçlerinin sürdürülebilirliği başaramayacağı ve politika koordinasyonunun zorunlu olduğunu da kapsayan bir genel anlayışa sahiptir (Pezzey, 1992). SK tanımının iki temel bileşeni vardır: kalkınmanın anlamı ve sürdürülebilirlik için gerekli koşullar (Mitlin, 1992). Bileşenlerden ilki olan kalkınmanın da pek çok tanımının yapıldığı ve bu tanımların farklı boyutlara dikkat çektiği görülmektedir.

Kalkınma, yalnızca üretimin ve kişi başına gelirin artırılması değil iktisadi, sosyal ve kültürel yapının da değiştirilmesi, ilerletilmesi anlamındadır (Savaş, 1986: 5). Kalkınma “ekonomik ve sosyal durumu kontrol altına alabilmek için, bilinçli ve uyumlu bir eylem gerektirmektedir, bu kontrol öncelikle ulusal bir istem sonucu olabilir.” Ulusal istemi koordine edecek ve yönlendirecek kurum devlettir. Kalkınma kavramına bu tarz bir yaklaşım müdahaleci bir perspektif sunmaktadır. Ekonomi ve toplumun kontrol altına alınması ile ilgili yaklaşım kalkınmayı toplum hayatının, iktisadi olduğu kadar sosyolojik, psikolojik ve politik yönlerine de bağlı karmaşık bir süreç olarak gösterir (Albertini, 1974: 182-214).

Başka bir tanım ise “kalkınmayı” “sanayileşmek” olarak değerlendirmektedir. Buna göre kalkınmış bir ekonomi, bütün sektörleri birbiriyle bütünleşmiş ve dış iktisadi ilişkileri buna göre şekillenmiş bir sanayi yapısı ile belirlenmektedir (Sevindirici, 1997: 18).

“Kalkınmayı” az gelişmiş ülkeleri ilgilendiren bir sorun, “büyüme” ise gelişmiş ülkeleri ilgilendiren bir sorun olarak değerlendiren yaklaşımlar da mevcuttur. Ülkelerin sahip oldukları üretim faktörleri miktarı ve kalitesi, ulaşılmış oldukları üretim teknolojilerinin düzeyi, farklı üretim kapasitelerine erişmeleri sonucunu doğurmuştur. Sanayi devriminden itibaren bazı ülkeler üretim faktörlerinin verimliliğini yükselten

yeni teknolojileri geliştirmeyi başararak üretim kapasitelerini arttırabilmiş, bazıları ise bu konuda başarısız olmuşlardır. Az gelişmiş ülkelerle gelişmiş ülkelerin karşı karşıya oldukları sorunlar farklı olduğundan, gelişmiş ülkelerin üretim kapasitelerini arttırma çabalarına “iktisadi büyüme”, azgelişmiş ülkelerinkine ise “iktisadi kalkınma” denilmektedir. (Dinler, 2000: 10-11)

Kalkınma kavramının ikili bir yapısı vardır. Zengin-yoksul, ileri-geri, uygar-vahşi gibi kavram çiftleri varlıklarını bir birlerine borçludurlar. Zengin yoksula, yoksul zengine göre vardır. Bu kavramlar tek başlarına var olamazlar. Kalkınma kavramı da kalkınmış ve kalkınmamış olanı zorunlu kılar. Kalkınma kavramında önemli olan ise Batılıların ya da kalkınmış olan toplumların diğer toplumları tanımlamasıdır. Biri diğerini tanımlamakta, adlandırmaktadır. (Başkaya, 1997: 31-32)

İktisadi kalkınma konusu çok yönlü olması nedeniyle bütün farklı kavramlaştırma çabalarında bir yön öne çıkabilmektedir. Bir iktisatçının belirttiği gibi: “Son yıllarda pek az konu, ekonomik kalkınma konusunda fazla tetkik konusu olmuştur. Bütün sosyal bilimler, bu amaçla bir araya getirilmiş ve yepyeni bir literatür doğmuştur. Bu yeni literatürü bir sıraya koyabilmek ve kavrayabilmek için insanın bir filozof olması, geniş bir iktisat bilgisine sahip olması, iyi tarih bilmesi, matematik bilimlerden anlaması, coğrafya ve antropolojiyi yan dallar olarak öğrenmesi ve sosyal psikoloji konusunda ileri dersler takip etmiş olması gerekir.” (Black, 1963: 5-6)

Kalkınmanın sosyal ve kültürel yönlerini ölçmek çoğu zaman mümkün olamamaktadır. Ülkeler arasında kalkınmışlık düzeyleri bakımından bir karşılaştırma yapabilmek için, ölçülebilen ve birimlerle ifade edilebilen, kişi başına düşen milli gelir kriterini esas almak zorunlu gibi gözükmektedir. Öte yandan kalkınma kavramının sosyal ve kültürel boyutları olduğu gerçeği kesinlikle ihmal edilmemelidir. “Kalkınmanın sadece ekonomik bir kategoriye indirildiği ve gayri safi milli hasıla ile ölçüldüğü koşullarda, diktatörlükler bile kendilerini kalkınma misyonunun taşıyıcısı olarak sunabilirler, bu koşullarda gerçekleşen bir ekonomik kalkınma geniş kitlelerin yoksullaşması, toplumsal gerilimler, aşırı bölgesel dengesizlikler, doğal çevrenin tahribi ve uzun dönemde büyümesinin koşullarının aşındırılması pahasına gerçekleşebilir.” (Başkaya, 1997: 34)

Salih'e (2003) göre de bugünkü şekliyle, milli gelir hesaplamaları SK'yi ölçmekten ziyade, büyümeyi ölçmektedir. SK'nin ekonomik büyümeden farklı olarak yaşam kalitesi gibi daha geniş kaygı alanları söz konusudur. Sürdürülebilirlik kavramının kendisi, toplumların kalkınmayı gelecekte de sürdürülebilir kılacak politikaları hedeflemeleri gerektiğini vurgulamaktadır. Bundan başka SK; ormanlar, sulak alanlar, toprak ve su gibi doğal kaynakların varlığını koruma ve çevresel kaliteyi zaman içerisinde sürdürme üzerine kurulmuştur. Bu nedenle, toplumlar büyümeyi ve kalkınmayı sürdürülebilir kılmak için telafi edici yatırımlar yapmak zorundadırlar.

1987 yılında yayınlanan Brundtland (Ortak Geleceğimiz) Raporunda SK ilk kez bütün yönleriyle tanımlanmaya çalışılmıştır. Rapora göre SK "bugünün ihtiyaçlarını, gelecek kuşakların da kendi ihtiyaçlarını karşılayabilme olanağından ödün vermeksizin karşılamaktır" (Ortak Geleceğimiz, 1987: 71). Bu tanımda iki nokta ön plana çıkmaktadır: ilki ihtiyaçlar ikincisi de ihtiyaçların giderilmesinde kuşaklararası ilişki. İhtiyaçların, özellikle Dünyanın yoksullarının temel ihtiyaçlarının, giderilmesine her şeyden fazla öncelik verilmelidir. Ancak bu gerçekleştirilirken çevrenin bugünkü ve gelecekteki ihtiyaçları karşılayabilme yeteneğini, sahip olduğumuz teknolojinin ve sosyal örgütlenmemizin sınırlamaması gerektiği aşikârdır. Dolayısıyla çevreyle uyumlu bir sosyal örgütlenmeyi geliştirmeli ve teknolojik yenilikleri de bu doğrultuya yönlendirmeyi bilmeliyiz.

Brundtland Raporu, insanlığın kalkınmayı sürdürülebilir kılacak gücü olduğunu ve fakat SK kavramının içinde teknolojinin, çevre kaynaklarının sosyal organizasyonun, insan faaliyetlerinin etkisini biyosferin emip yok edebilme yeteneğinin getirdiği bazı sınırlar bulunduğunu belirtmektedir. Ancak karamsarlığa prim verilmemelidir çünkü teknoloji de, sosyal organizasyon da, ekonomik büyümenin yeni bir çağını başlatabilecek biçimde yönetilebilir, iyileştirilebilir. Diğer bir başlık yoksullukla mücadeledir; yoksulluk yalnızca kendisi bir kavram olarak kötü olmakla kalmamakta, SK herkesin temel ihtiyaçlarını karşılamayı, herkesin daha iyi bir hayata ilişkin beklentilerini gerçekleştirme fırsatına kavuşturulmasını gerektirmektedir. Yoksulluğun içine işlediği bir Dünya, ekolojik ve diğer tür facialara her zaman eğilimli kalacaktır.

Gerekli ihtiyaçların karşılanması için yeni bir ekonomik büyüme ağı tek başına yeterli değildir, aynı zamanda yoksullara, büyümeyi sürekli kılabilcek, hakları olan kaynak payının hep kendilerine verileceği konusunda güvence vermek de gereklidir. Bu nedenle kararlara vatandaş katılımının sağlandığı siyasal sistemler ve uluslararası kararlarda daha etkili bir demokrasi zorunludur. Sürdürülebilir küresel kalkınma, nispeten daha varlıklı olanların, gezegenin ekolojik olanakları çerçevesinde bir yaşam tarzı edinmesini gerektirir. Ayrıca hızla artan nüfus, kaynaklar üzerindeki baskıyı arttıracacağından SK'nın izlenebilmesi için, nüfus hacmi ile büyümenin, ekosistemdeki üretim potansiyeliyle uyumlu olması şarttır. Ancak SK sabit bir uyum değil, daha çok bir değişimdir ve bu değişim içinde kaynakların iletilmesi, yatırımların yönlendirilmesi, teknik gelişmenin yönlendirilmesi ve kurumsal değişme, hem bugünün ihtiyaçlarıyla, hem de geleceğin ihtiyaçlarıyla tutarlı olmalıdır. SK, bir ilintiler örgüsü olduğundan ve radikal kararları zorunlu kıldığından, siyasi iradeye bağlıdır (Ortak Geleceğimiz, 1987: 31–32).

Herman Daly (1990) hem yenilenebilir hem de yenilenemeyen kaynaklar ve ekosisteme bırakılan kirlilikle ilgili “sürdürülebilir kalkınmanın uygulanabilir  prensibini” ileri sürmüştür. Bunlar;

- Yenilenebilir kaynakların kullanımı tükenmeleri ve azalmaları engelleyici biçimde olmalı,
- Teknoloji ve sanayi yenilenemeyen kaynakların uygun ikamesini geliştirinceye dek bu kaynakların kullanım derecesi onları tüketecek düzeyde olmamalı,
- Kirlilik ve atık salınımı doğal sistemlerin soğurma, geri dönüştürme veya zararsız hale getirme yeteneğinden daha hızlı olmamalıdır.

Genel olarak, temiz hava ve su gibi insan hayatının temel fiziksel ihtiyaçları, sınırsız biçimde ulaşılabilir olmalıdır. Bu hedefe ulaşmak için insanoğlu, doğal kaynakların küresel tüketimini azaltmalı ve bu anlayışı toplumun davranış kalıplarını belirleyen geleneksel politikaya, toplumsal, ekonomik ve kurumsal programlara yerleştirmeli.

Tosun ise (2000) SK'yi bağlamsal olarak ele aldığımızda pek çok kıyaslama kriterinin açığa çıktığını vurgulamaktadır. İlkin SK, yaygın bir biçimde, günümüzü ihmal etmemekle birlikte çevreyi koruma ve muhafaza etmek için uzun dönemli bir

strateji olarak düşünölmektedir. İkinci olarak SK, aynı nesil içerisinde ve nesiller arası dengeli bir refah dağılımını önermektedir. Üçüncü olarak da SK, kalkınmışlık düzeylerini, sosyo-költürel ve politik koşullarını hesaba katmadan bütün ölkelere uygulanabilir evrensel düzeyde değerli bir reçete olarak algılanmaktadır.

1.2. Sürdürülebilir Kalkınmanın Stratejik Şartları

Ortak geleceğimiz raporunda (78–97) belirtilen ve SK kavramından çıkarılabilecek çevre ve kalkınma politikalarının temel şartları:

1. Büyümenin yeniden yapılandırılması;
2. Gelirin yeniden dağıtılması;
3. Büyümenin kalitesi;
4. Temel ihtiyaçların karşılanması;
5. Nüfus düzeyinin dengelenmesi;
6. Kaynak tabanının korunması ve zenginleştirilmesi;
7. Teknolojiye çevresel uyum kazandırılması;
8. Karar verme sürecinde çevre ile ekonominin birleştirilmesi.

1.2.1. Büyümenin Yeniden Yapılandırılması

Sürdürülebilir Kalkınma, mutlak bir yoksulluk içinde yaşayan çok sayıda insan (en temel ihtiyaçlarını bile karşılayamaz durumda olanlar) sorununu ele almak zorundadır. Mutlak yoksulluk, hane halkı ya da fertlerin biyolojik olarak kendilerini üretebilmeleri için ihtiyaç duydukları en düşük gelir ve harcama düzeyi olarak tanımlanabilir (Yükseler ve Türkan, 2008: 48). Mutlak yoksul oranı, bu en düşük gelir düzeyini yakalamayanların sayısının toplam nüfusa oranıdır. Dolayısıyla mutlak yoksulluk insanların kaynakları sürdürülebilir biçimde kullanma yeteneğini azaltmaktadır ve çevre üzerindeki baskıyı artırır. Mutlak yoksulluğun büyük kısmı, gelişmekte olan ölkelerdedir. Bu ölkelerin birçoğunda, küreselleşme koşulları daha kötüleştirmiştir (Gürsel vd., 2000: 96-97). Mutlak yoksulluğun yok edilmesi için (yeterli olmasa bile) gerekli olan şart, gelişmekte olan ölkelerde kişi başına gelirin hızla yükseltilmesidir. Ölkelerin ulaşılabilir büyüme oranları farklı olacaktır, ama mutlak yoksulluk üzerinde etkili olabilmek için belli bir asgari düzey şarttır. Gelişmekte olan ölkeleri tüm olarak ele aldığımızda, bu amaçların yüzde 3'ün altında kişi başına gelir artmasıyla sağlanamayacağı görölmektedir.

Kalkınmanın özellikle de SK'nin temel hedeflerinden biri yoksulluğun ortadan kaldırılması olduğuna göre yoksulluğunun ne olduğunun netleştirilmesi ve tüm boyutlarının saptanması gerekir. Yoksulluk, gelir ve malvarlığı ile ilgilidir ama sadece bunlar demek değildir. Sağlık, ortalama ömür süresi, beslenme, barınma, eğitim, güvenlik, hayati kaynaklara erişebilme, yaşam standardının diğer yönleri konunun içindedir. Yoksulluk aynı zamanda göreceli bir kavramdır. Londra'da yaşayan evlenmemiş bir annenin yoksulluğu, Kalküta'daki benzeri için muhteşem demektir. Ne var ki, her ikisine de, daha şanslı olan başkalarına açılan bazı kapılar kapanmıştır (Clark, 1996: 31).

Aktan'a göre de (2002) yoksulluğu tanımlarken çok boyutlu olma özelliği dikkate alınmalı ve aşağıda yer alan farklı boyutlar göz önünde bulundurulmalıdır:

- Maddi mahrumiyet: Kişi veya hane halkının yeterli gelirinin olmaması, özel tüketim düzeyinin yeterli olmaması ve kamusal mal ve hizmetlerin sunumunun yetersiz olması;
- Fiziki zafiyet: Yetersiz beslenme, açlık, hastalık, sakatlık ve maluliyet, güçten düşme;
- İzolasyon: Okur-yazarlığın olmaması, eğitim imkanlarından yararlanamama, kaynaklara erişememe, taşrada bulunma, marjinalleşme, ayrımcılık;
- Güçsüzlük: Yoksulluktan kurtulma imkanının ve durumunu değiştirme yeteneğinin olmaması; yaşam ve geçimi tehlike altında bırakan olaylara ve iktisadi, sosyal ve doğal şoklara maruz kalma; güvenli bir iş ve konuta sahip olmama;
- Katılımın yetersiz olması: Yoksulluğun tanımlanması ve azaltılmasına yönelik proje ve programların hazırlanması ve uygulanmasına katılamama; siyasi yaşamda etkin olamama; sesini duyuramama; insan onuruna yaraşır bir yaşam sürdürememe;
- Zamanın yetersiz olması: Kişilerin ve hane halkının tüm zamanlarını fiziki varlıklarını sürdürebilmek için gelir elde etmeye çalışarak geçirmeleri; kültürel faaliyetler için boş zamanın kalmaması;
- Çevre kirliliği ve çevrenin bozulması: Çevrenin kirlenmesi ve bozulması sonucu geçim vasıtalarının ortadan kalkması; açlık ve maddi olanaksızlıklar nedeniyle ormanlar gibi doğal kaynakların hızla tüketilmesi.

Kalkınmayı sürdürülebilir kılma iddiasında olan bir ülkenin ekonomik, siyasi ve sosyal yapılanması yukarıda sayılan bütün boyutları çözümlenebilir ve gerekli önlemleri alabilme yeteneğine sahip olmalıdır. Aksi takdirde geleneksel anlamdaki kalkınma açısından başarılı olursa bile sürdürülebilirlik kriteri açısından herhangi bir başarıdan söz etmek mümkün olmayacaktır.

1.2.2. Gelirin Yeniden Dağılımı

Yoksulluk çizgisi, bireyin ya da ailenin hayat için gerekli ihtiyaçları düzenli olarak sağlamaya gücünün yetmediği bir gelirin başladığı çizgidir. Bu çizginin altında kalan insanların yüzdesi, kişi başına milli gelire ve bunun nasıl dağıtıldığına bağlıdır. Bu noktada, Ortak Geleceğimiz raporunda ayrıntıları ile verilen örneği ve önerileri incelediğimizde gelişmekte olan bir ülke, mutlak yoksulluğu yok etmeyi en az ne kadar bir sürede başarabilir sorusuyla karşılaşmaktayız. Bu soruya verilecek olan cevap tabii ki ülkeden ülkeye değişecektir. Düşük gelirli ve gelişmekte olan bir ülkenin genellikle halkının yarısı yoksulluk çizgisinin altında yaşamaktadır. Bu durumda ailelerin gelir dağılımı aşağıdaki şekilde olan bir ülke varsayılırsa:

Tablo 1: Gelirin Birikimli Dağılımı

	Nüfusun % Dağılımı		Gelirin % Dağılımı	
	Mutlak (1)	Birikimli (2)	Mutlak (3)	Birikimli (4)
1	%20	%20	%7	%7
2	%20	%40	%9	%16
3	%20	%60	%14	%30
4	%20	%80	%20	%50
5	%20	%100	%50	%100

Kaynak: Ortak Geleceğimiz raporundaki gelir dağılımı örneği baz alınarak tarafımdan oluşturulmuştur.

Böyle bir durumda, eğer gelir dağılımı sabit kalırsa, yoksulluk oranını % 50'den % 10'a düşürmek için milli gelirin iki katına çıkması gerekecektir. Eğer gelir, yoksulların lehine, yeni bir düzene göre dağılırsa, o zaman istenen noktaya daha

abuk varılabilir. En zengin beşte birin artan gelirinin % 25'inin, diğerlerine eŒit olarak dağıtıldığı bir durumun gerekleŒtięini düŒünelim. Bu örnekteki yeniden dağılım varsayımları üç temel yargıyı yansıtmaktadır:

Yeniden dağılım politikaları ancak gelirdeki artışlar için işlerliğe sahiptir.

- Düşük gelir düzeyindeki gelişmekte olan ülkelerde yeniden dağıtılmak üzere alınabilecek fazlalık, ancak çok varlıklı gruplardan gelebilecektir,
- Yeniden dağılım politikalarının, yararlarını yalnızca yoksulluk çizgisinin altında kalanlara yönlendirecek kadar hassas biçimde hedeflenmesi beklenemeyeceğinden, yararlardan bir kısmı o çizginin biraz üzerinde olanlara da gidecektir.

Yoksulluk oranını % 50'den % 10'a indirmek için gerekli olan süre (yıl olarak) aŒağıdaki sınırlar arasında oynayabilir:

kiŒi başına gelir;

- I. % 3 artıyorsa, 18–24 yıl,
- II. % 2 artıyorsa, 26–36 yıl
- III. % 1 artıyorsa, 51–70 yıl.

Bu üç durumun birincisinde, en zengin beşte birin artan gelirinin % 25'inin yeniden dağılımı öngörölmüş, sonuncu durumda ise hiçbir yeniden dağılım öngörölmemiŒtir. Demek ki kiŒi başına millî gelirin yalnızca % 1 arttığı bir durumda, mutlak yoksulluğu yok etmek, gelecek yüzyılın yarısına kadar uzanacaktır. Fakat eğer amaç Dünyamızı gelecek yüzyılın başlangıcında sürdürülebilir kalkınmayı rayına oturtmaksa, o zaman kiŒi başına millî gelir artışında % 3'ü hedeflemek ve buna ek olarak da çok canlı yeniden dağılım politikaları uygulamak mecburiyeti vardır. O halde yoksullukla mücadele etmek ve yoksulluk sorunu çözebilmek iki koŒula bağlıdır; 1) kiŒi başına düşen milli gelirin arttırılması ve 2) yeniden dağılım politikası uygulanması. Bu noktada gelirin yeniden dağıtılmasında ne gibi politikalar uygulanabileceği sorusu gündeme gelmektedir. Gelirin yeniden dağıtılmasında hakim olan devlet anlayışı önemli olmaktadır. Sosyal refah devleti ile liberal devlet kıyaslandığında gelirin yeniden dağıtılması politikalarında ciddi farklar olduğu görölmektedir.

Refah devleti; “piyasa güçlerinin rolünü azaltmak amacıyla, bilinçli bir şekilde örgütlü kamu gücünün kullanıldığı bir devlet türüdür” biçiminde tanımlanabilir (Briggs, 1999). Briggs’e göre, refah devleti, üç alanda faal durumdadır:

- a) bireylere ve ailelere, minimum bir düzeyde gelir garantisi sağlamaktadır,
- b) kişilerin, belirli sosyal risklerin (hastalık, yaşlılık, işsizlik vb.) üstesinden gelmelerinde onlara yardımcı olmaktadır.
- c) sosyal refah hizmetleri aracılığıyla, tüm vatandaşların en iyi yaşam standartlarına sahip olmalarını üstlenmektedir.

Refah devleti piyasa ekonomisinin başarısızlıklarını ve eksikliklerini ortadan kaldırmayı amaç edinmiştir. Müdahaleci, yeniden dağıtıcı, girişimci ve düzenleyici bir devlettir.

Yoksullukla mücadelede refah devletinin çözüm önerileri aşağıdaki gibi sıralanabilir (Aktan, 2002):

1. Vergi Politikası

- Negatif gelir vergisi uygulanmalı,
- Artan oranlı vergi tarifesi uygulanmalı,
- Servet vergilerine ağırlık verilmeli,
- Ücretlilerin en az geçim indirimi dahilindeki gelirleri vergi dışında bırakılmalı (asgari ücret vergi dışında bırakılmalı),
- Gelir vergisi uygulamasında ücretliler için özel indirim uygulanmalı (ayırma ilkesi.),

2. Kamu Harcamaları Politikası

- Eğitim, sağlık ve sosyal güvenlik hizmetleri devlet tarafından bedava sunulmalı,
- Bölgeler arasındaki dengesizliklerin azaltılması için devlet bu bölgelerde kamu yatırım harcamalarını artırmalı,
- Tam istihdamı sağlamaya yönelik kamu harcamaları artırılmalı,
- Tarım kesimine sübvansiyonlar verilmeli; tarımsal destekleme alımları politikası uygulanmalı,
- Esnaf ve sanatkârlara yönelik teşvikler sağlanmalı,
- İşsizlik sigortası oluşturulmalı,
- Yoksullara direkt parasal yardımlar yapılmalı,
- İşsizlere yönelik bilgi ve beceri kazandırma kursları açılmalı,

- Toprak reformu ile yoksul vatandaşlara arazi ve arsalar dağıtılmalı.

Yukarıda değinilen politikaların hepsi gelir dağılımı ve yoksulluk sorununun çözümünde devlete önemli görev düştüğünü ve ikincil gelir dağılımı politikalarıyla (gelirin yeniden dağılımı politikaları) yoksulluk sorunun çözümleneceğini vurgulamaktadırlar.

Liberal devlet anlayışının yoksullukla mücadele ile ilgili görüşlerinin tamamen refah devletinininkinin de farklı olduğu söylenebilir. Öyle ki liberal devlet anlayışını savunanlara göre refah devletinin müdahaleci çözüm önerileri yoksulluğu azaltmak yerine arttırmaktadır. Gelirin yeniden dağıtımını amacıyla konan vergiler, yeni yatırımları engelleyebilir. Bu nedenle de işsizlik ve yoksulluk artar. Transfer ödemeleri, insanları aylıklığa itebilir. Transfer ödemelerinde yararlanan bireyleri gören diğer toplum üyeleri de çalışmadan gelir elde edilebildiği inancına kapılarak aylıklığı tercih edebilirler. Transfer ödemelerinin külfetini taşıdığını düşünen vergi mükellefleri vergiden kaçınma yoluna gidebilirler. Vergi mükellefleri transfer ödemesi alanları “beleşçi” olarak nitelendirebilirler. Dolayısıyla toplumsal çatışma riski ortaya çıkar. Vergiden kaçınmaya çalışan vergi mükelleflerini denetlemek için devlet mekanizması kendini geliştirmeyi ve daha etkin kılmayı hedefler. Dolayısı ile daha da güçlü bir devlet yapılanması oluşur. Bu da sivil toplumun gelişmemesine ve demokrasinin gerilemesine neden olur (Higgs, 1994).

Liberallerin yoksulluğun azaltılmasına yönelik görüş ve önerileri ise (Aktan, 2002):

- Piyasa ekonomisi güçlendirilerek üretim artırılmalı; böylece işsizliğin azaltılması amaçlanmalı,
- Düşük vergi oranları ile üretimin artırılması amaçlanmalı; böylece işsizliğin azaltılması ve bireylerin gelirlerinin ve refah düzeyinin artırılması sağlanmalı,
- Zorunlu özel sosyal güvenlik sistemi uygulanmalı; devlet sadece primini ödeyemeyecek durumda olanların primlerini karşılamalı,
- Zorunlu özel sağlık sigortası sistemi uygulanmalı; devlet sadece primini ödeyemeyecek durumda olanların primlerini karşılamalı,
- Özel eğitim kurumları güçlendirilmeli; eğitimin bedelini (öğrenim harcı) ödeyemeyecek durumda olanların harçları devlet tarafından karşılanmalı veya yoksul öğrencilere karşılıksız veya uzun vadeli düşük faizli burs

sağlanmalı,

- Devlet hiçbir sektöre ve kesime direkt parasal yardım yapmamalı,
- İşsizlik sigortası kaldırılmalı,
- Bireylerin bilgi ve becerileri geliştirilerek, nitelikli işgücü haline getirilmeli.

Yukarıda değinilen iki farklı devlet anlayışı değerlendirildiğinde Ortak Geleceğimiz raporunda yer alan gelirin yeniden dağıtılmasına dair görüşlerin refah devletinininkine daha yakın olduğu görülür. Ancak refah devletinin mali bunalımlar yaşaması sonucu ortaya çıkan gelişmeler günümüzde liberal devletin ön plana çıkmasına neden olmuştur. Nitekim Dünya Bankası'nın (DB) özellikle yoksullukla ilgili raporlarında yer alan çözüm önerilerinin ağırlıklı olarak piyasaya müdahale edici değil aksine düzenleyici bir anlayışta olduğu görülmektedir. DB "piyasaya dost yaklaşımın" temel öğelerini şöyle belirlemiştir: "Beşeri gelişme; girişimciler için iyileştirilmiş iktisadi iklim; ekonominin dış ticarete ve dış yatırıma açılması; makroekonomik istikrarın sürekli kılınması. Bu öğeler, temel eğitim yoluyla insana yatırım yapılması; tasarruf ve yatırım için piyasa temelli desteklerin verilmesi; global ekonomi ile bütünleşme ve ticaret, yatırım, fikirler ve teknolojinin serbest akışı; aşırı borçlanma ve aşırı parasal genişlemeden kaçınılması, bütçe dengesi, enflasyonun kontrolü, döviz kurunun aşırı değerlendirilmesinden kaçınılması, harcama önceliklerinin değişmesi, vergi reformu, mali sektörün ve KİT'lerin özelleştirilmesi, sübvansiyonların kaldırılması, devletin sunduğu hizmetlerin maliyetini karşılayacak fiyatların tüketiciye ödetilmesi anlamına gelmektedir. (Arın, 1995)"

Dünya Bankası, "piyasaya dost" kalkınma yaklaşımının bütün ülkeler için geçerli olduğunu ileri sürmektedir. Bu ileri sürüşün gerekçeleri: "Rekabetçi piyasalar mal ve hizmetlerin üretiminin ve dağılımının organizasyonu için şimdiye kadar bulunmuş en iyi yoldur... Fakat piyasalar boşlukta işlemez ve sadece devletin sağlayabileceği yasal ve düzenlemeci çerçeveler gerektirir. Ayrıca birçok başka işler bakımından piyasalar yetersiz veya tümüyle başarısız kalabilir. Bu nedendir ki devletin temel altyapıyı ve yoksullara temel hizmetleri sunması gerekir. Sorun devlet veya piyasa değildir. Her ikisi de geniş ve birbirlerinin yerine geçemeyecek rollere sahiptir. ... Devlet piyasa arasında tamamlayıcılık vardır. ... Eğer piyasalar başarısız olursa devlet ihtiyatla ve basiretle müdahale eder. ... Ama devlet ve piyasa birbirine zıt işlerse sonuç felaket olur (Arın, 1998)."

Dünya Bankası, ekonomiye devlet müdahalesinin nasıl olması gerektiğini de belirlemiştir. Müdahale “piyasaya dost” bir çerçevede yapılmalıdır. “Piyasaya dost” müdahalenin genel ilkeleri şöyle tanımlanmıştır:

- Devletin müdahaleye isteksiz olması – ancak temel eğitime, altyapıya, yoksulluğun hafifletilmesine, çevreyi kontrole ve nüfus kontrolüne harcama yapması;
- Sürekli değerlendirme – müdahalenin sürekli olarak uluslararası ve ulusal piyasa disiplinine ve performansına göre değerlendirilmesi;
- Müdahalenin açıklığı – müdahalelerin basit, şeffaf olması ve idari yetki yerine kurala göre uygulanması.

Bu ilkeler, devletin mümkün olan en az alanda ekonomiye müdahale etmesini ve mümkün olan en geniş ekonomik faaliyet alanının özel sektöre bırakılmasını salık vermektedirler. Özgür bir Dünyanın yaratılabilmesinin koşulu olarak tüm Dünyanın pazar ilişkilerine serbestçe katılması gerektiği savunulmaktadır. “Özgür Dünya varsayımı, ... pazara katılan ekonomik birimlerin eşit donanımına sahip oldukları yönündeki ortak düşünce ya da en azından pazar ilişkilerinin ilişkiye taraf olanların güç donanımına bağlı olmadan karlı çıkacakları yönündeki anlayışlar üzerine inşa edilmiştir. (Ercan, 2001)”

Tablo 2 incelendiğinde, Türkiye’de gelir dağılımında ciddi bir düzelme olduğu görülmektedir. Gini katsayısında azalma özellikle son üç yılda oldukça belirgindir. Tablo 2’ye ek olarak Ülkemizde 2006 yılı itibari ile günlük 1 ABD dolarının altında tüketim harcaması yapan fert bulunmadığını da vurgulamak gerekmektedir. Türkiye, Binyıl Kalkınma Hedeflerinden biri olan 1990 ile 2015 yılları arasında günlük geliri bir doların altında olan nüfusu yarıya indirmek hedefini gerçekleştirmiş hatta ötesine geçmiştir*. Bu durum Türkiye’de SK’nın uygulanabilirliği açısından olumludur. Ancak, günlük alım gücü 4,3 ABD dolarına çıkarıldığında, yoksulluk sınırında bulunan kişi sayısı 9,7 milyon olmaktadır. 2003 yılında yüzde 28,1 olan yoksul kişi oranı, 2005 yılında yüzde 20,5’e, 2006 yılında ise yüzde 17,8’e gerilemiştir. Fakat bu pozitif eğilim görece yoksulluk oranına aynı ölçüde yansımamıştır. 2003 yılında yüzde 15,5 olan görece yoksulluk oranı, 2005 yılında yüzde 16,2’ye yükselmiş, 2006 yılında ise yüzde 14,5’e gerilemiştir (Yükseler ve Türkan, 2008: 50).

SK patikasında ilerlemek isteyen ülkeler yoksulluk sorununa çözüm bulmak zorundadır. Çözümün ekonomik büyümeyi sürdürülebilir kılmak ve gelirin yeniden dağıtılması mekanizmalarını devreye sokmak olduğu söylenebilir. Gelir dağılımının Ülkemiz açısından nasıl daha da iyileştirileceğine dair DB raporlarının da yol gösterici bir katkısı olabilecektir.

Tablo 2: Türkiye'de Gelir Gruplarının %20'lik Dilimlere Göre Karşılaştırması ve Gini Katsayısı

Gelir Grupları	1963 DPT 1	1968 DPT 2	1973 DPT 3	1986 TÜSİAD 4	1987 DİE 5	1994 DİE 6	2002 DİE 7	2003 DİE 8	2004 TÜİK 9	2005 TÜİK 10
En düşük %20	4,5	3,0	3,5	3,9	5,2	4,9	5,3	6,0	6,0	6,1
2. %20	8,5	7,0	8,0	8,4	9,6	8,6	9,8	10,3	10,7	11,1
3. %20	11,5	10,0	12,5	12,6	14,0	12,6	14,0	14,5	15,2	15,8
4. %20	18,5	20,0	19,5	19,2	21,2	19,0	20,8	20,9	21,9	22,6
En yüksek %20	57,0	60,0	56,0	55,9	50,0	54,0	50,0	48,3	46,2	44,4
Gini Katsayısı	0,55	0,56	0,51	0,46	0,43	0,45	0,44	0,42	0,40	0,38

Kaynaklar: (Yumuşak ve Bilen, 2000); (Dünya Bankası, 2000); (Yükseler ve Türkan, 2008: 102-103) ve TÜİK.

DB diğer Dünya ülkeleri için öne sürdüğü çözüm önerilerinin Türkiye için de geçerli olduğu temel düşüncesinden hareketle “piyasaya dost bir yaklaşım” çerçevesinde önlemler alınması gerektiği anlayışına sahiptir. DB raporuna (2000) göre Türkiye'nin sosyal göstergelerinde önemli bir iyileşme olmakla birlikte bu ilerleme pozitif fakat istikrarsız GSYİH büyüme, nispeten zayıf istihdam ve ücret performansı ve artan bölgesel dengesizlikleri de bünyesinde barındırmaktadır. Yoksulluğun ve ekonomik zayıflığın azaltılmasında sağlanan ilerleme, önemli olmakla beraber istikrarsızdır. İstihdamın %30'lar dolayında halen tarımda olması da diğer bir sorun olarak görülmektedir. Raporda yer alan Türkiye ekonomisinin kimi sorunları ve yoksullukla mücadeleye yönelik çözüm önerileri;

- Türkiye ekonomisi istihdam yaratma noktasında ciddi bir sorunla karşı karşıyadır.
- Bir emek soğurma sorunuyla karşı karşıya olduğu, yüksek olan açık işsizlik oranlarında da görülebilir.

- İstihdam sorununun çözülmesi daha hızlı milli gelir büyümesini gerekli kılmaktadır.
- Üretkenlik artışı esastır. Türkiye’de sektörler içinde üretkenlik artışı çok düşük olmuştur.
- Tarım dışı emek talebi üzerindeki kısıtların kaldırılması da önemlidir.
- Mutlak yoksulluk ortadan kaldırılmış olmakla birlikte, ekonomik zayıflık yaygındır. Temel gıda maddelerinden oluşan bir sepetin Türkiye’deki satın alma maliyeti dikkate alınarak hesap yapıldığında yoksul nüfusun oranı % 7,3 seviyesinde çıkmaktadır. Fakat “ekonomik yönden zayıf olan insan sayısı”^{*} % 36,3 olduğu göz önünde tutulduğunda bu oranın oldukça yüksek olduğu ortaya çıkmaktadır. Bağımsız Değerlendirme Grubu (2005) raporuna göre ise Türkiye yoksullukla mücadelede olumlu yönde ilerlemektedir. Bu rapora göre ekonomik yönden zayıf olan insan sayısı 2004 yılında %27’ye gerilemiştir.
- Ülkenin bölgeleri arasında yoksulluk oranı bakımından büyük farklar vardır.
- Kamu harcamaları ekonomik olarak zayıf kesimlere daha çok yöneltilmelidir.
- Sosyal yardım programları dağınık ve bağlantısızdır.
- Sistemin geniş kapsamına karşın, sosyal güvenlik sistemi en zayıf hane halklarına ulaşamıyor.
- Sosyal sigorta sistemi mali bakımdan sürdürülmek durumdadır ve devlet bütçesinden karşılanması gereken büyük açıklar vermektedir.
- Tarımsal sübvansiyonlar sistemi bütçe üzerinde önemli bir yükür ve daha zengin bölgelerin ve daha büyük çiftçilerin lehinedir.
- Eğitim sistemi kapsamlı olmakla beraber, en yoksul kesimler için yeterince erişim sağlamamaktadır.

Yukarıda sayılan bütün faktörler dikkate alındığında DB’nin Türkiye’ye yönelik yoksullukla mücadele önerileri genel anlamda liberal bir anlayışa sahiptir. Yani piyasaya müdahale minimum düzeyde tutulmaktadır. Temel hedef GSYİH’nin arttırmak olmalıdır, yeniden dağıtım politikaları ise çok sınırlı ve ikinci planda tutulmalıdır.

* “Ekonomik yönden zayıf olan insan sayısı” temel ihtiyaç maddeleri sepetine gıda dışı ihtiyaçların da dahil edilmesi sonucu yapılan hesaplama ile elde edilmektedir.

1.2.3. Büyümenin Kalitesi

SK, yalnızca “büyüme” demek değildir. Büyümenin içeriğinde değişikliği, daha az madde-yoğun, daha az enerji-yoğun ve etkilerinin daha âdil olmasını gerekli kılar. Bu değişiklikler bütün ülkelerde, ekolojik sermaye stokunu sürdürmek, gelir dağılımını iyileştirmek, ekonomik krizlere duyarlılık derecesini azaltmak için alınacak tedbirler paketinin bir parçası olarak gereklidir. SK yeryüzündeki hayatı destekleyen doğal sistemleri tehlikeye sokmamalı, atmosfer için, sular için, toprak için, canlılar için bir tehlike yaratmamalıdır. Genel olarak, orman gibi, balıklar gibi yenilenebilir kaynakların azalmaması gerekir ve bunu sağlamak için de kullanım hızının yeniden çoğalma ve doğal büyüme sınırları içinde kalması yeterlidir. Ama yenilenebilir kaynakların çoğu karmaşık ve birbirine bağlantılı bir ekosistemin parçalarıdır. Sistemin tümünde üretimin etkileri saptandıktan sonra, azami sürdürülebilir verimin ne olacağı tanımlanmalıdır.

Yenilenemeyen kaynaklara gelince, bunlar arasında fosil yakıtlar ve mineraller sayılabilir. Bunların kullanımı, gelecek kuşaklara kalacak stoku azaltır. Ama bu da, bu tür kaynaklar hiç kullanılmamalı anlamına gelmez. Genelde tükenme hızının, o kaynağın ne derece kritik olduğunu, tükenmeyi asgariye indirici teknolojilerin bulunup bulunmadığını, yerine ikame edecek başka imkân olup olmadığını dikkate alarak ayarlanması gerekir. Yani toprak, yeniden kendini toparlayabilme hızının ötesinde bozulmamalıdır. Mineraller ve fosil yakıtlar konusunda tükenme hızı, yeniden kullanma imkânlarına ve kullanımda tasarrufa ağırlık verilerek ölçülmeli, yerine kabul edilebilir ikame bulunmadan kaynağın bitirilmemesi sağlanmalıdır. SK, yenilenemeyen kaynakların geleceğe yönelik opsiyonlardan mümkün olduğu kadar azını tıkayacak biçimde bir tüketim hızına indirilmesini gerektirir (Keating, 1993: 27–29).

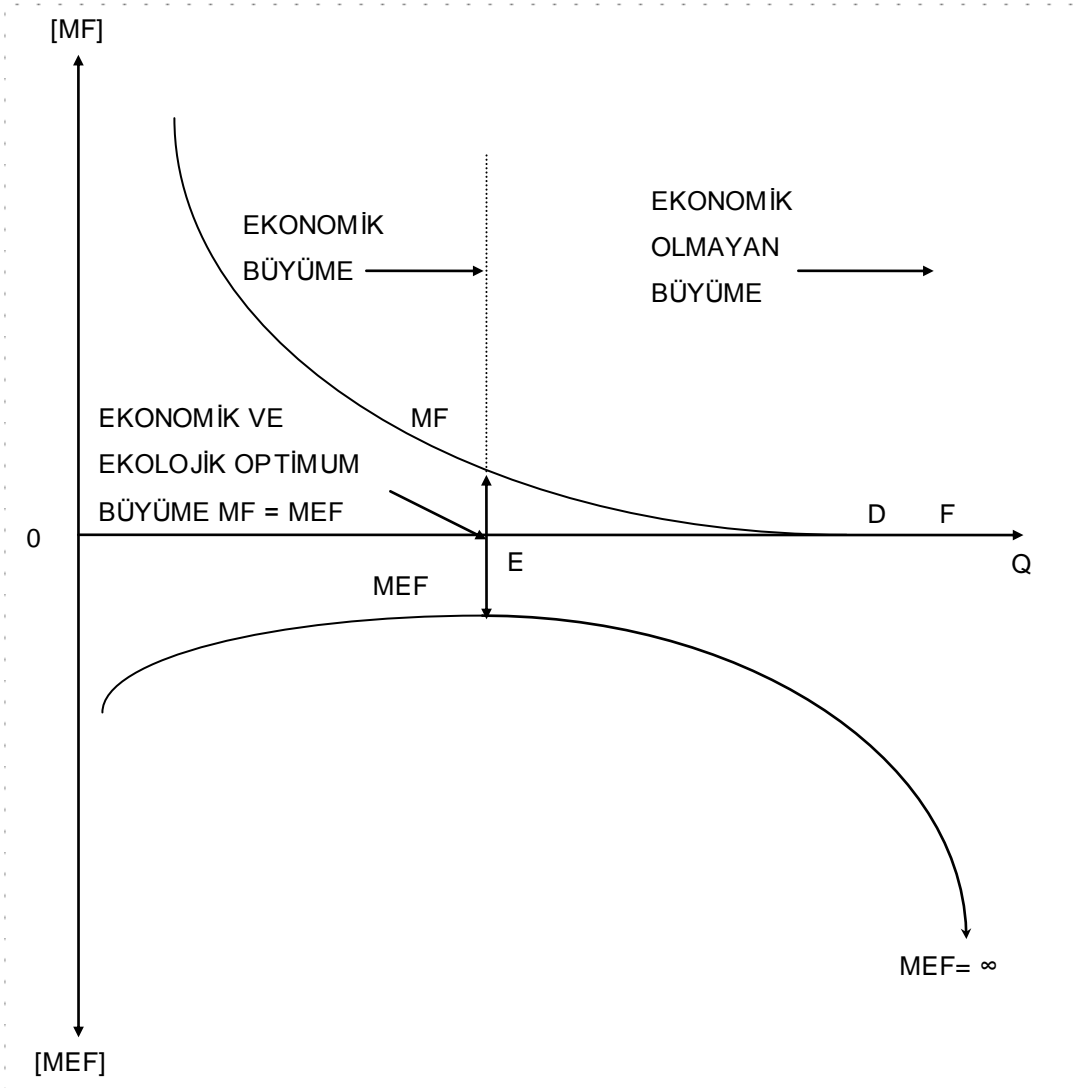
Ekonomik kalkınma süreci, onu sürdürebilecek sermaye stokunun gerçeklerine sağlam şekilde bağlı olmalıdır. Gelişmiş ülkelerde de, gelişmekte olan ülkelerde de bu, nadiren başarılmıştır. Örneğin ormancılık faaliyetlerinin geliri geleneksel olarak, ormanlardan elde edilen kereste ve diğer ürünlerin getirdiği paradan, bunların elde edilmesi için harcanan paranın düşülmesiyle hesap edilmektedir. Ormanı yeniden yetiştirmenin maliyeti, ancak bu iş için fiilen harcama yapılmışsa hesaplanmaktadır. Demek ki odunculuk kârı hesaplanırken, ormanın

bozulması sonucu gelecekte azalacak olan gelir düşünülmemektedir. Başka doğal kaynakların işletilmesinde de bu tür muhasebe hataları yapılmaktadır. Tüm ülkelerde ekonomik kalkınma, büyümenin ve bozulmanın tüm değerlendirmesini dikkate almak zorundadır (Küresel Komşuluk, 1996: 164–168).

Bozulan gelir dağılımıyla bir arada yürüyen hızlı kalkınma daha yavaş bir büyümede dağılımın yoksullar lehine düzenlenmesinden daha kötü sonuçlar veriyor olabilir. Örneğin gelişmekte olan ülkelerin pek çoğunda geniş çaplı ticarî tarımın meydana gelmesi, belki hızlı bir gelir ortaya çıkarabilir, ama çok sayıda küçük çiftçiyi yerinden edip gelir dağılımını daha adaletsiz duruma getirebilir. Uzun vadede böyle bir yolun sürdürülemez olduğu anlaşılır. Birçok insan yoksulluğa itilir, aşırı ticarileşen tarım yüzünden doğal kaynak tabanına fazla baskı biner, yetiştirdikleriyle beslenebilen çiftçiler marjinalliğe itilir. Küçük arazilerde tarım yapmak başlangıçta belki daha yavaş bir gelişme gösterebilir ama uzun vadede sürdürülebilirliği daha kolay sağlanır (Saltık, 1995: 34-36).

Büyümenin kalitesini değerlendirirken dikkate alınması gereken diğer bir ayrım da ekonomik olan ve ekonomik olmayan büyüme ayrımıdır. Ekonomik faaliyetin doğal kaynakların kullanımını zorunlu kıldığı bir gerçektir. Ancak salt ekonomi penceresinden bile değerlendirildiğinde ekonomik olan bir büyüme temposu yakalanmalıdır. Çünkü özü itibarıyla ekonomik olmayan bir büyümenin refahımızı arttırmadığı bir gerçektir (Daly, 1999b).

Aşağıdaki şekilde büyümenin ekolojik sınırları resmedilmeye çalışılmıştır. Yatay ekseninde Q belli bir ekonomide üretilen mal ve hizmetler; yukarıya doğru dikey ekseninde üretim toplamından sağlanan marjinal fayda (MF) ve aşağıya doğru dikey ekseninde üretim artışı sonucunda katlanılması gereken ekolojik fedakarlık (MEF) gösterilmiştir.



Notlar:

MF= Marjinal Fayda, MEF= Marjinal Ekolojik Fayda

E: Ekonomik limit, MF=MEF (maksimum net pozitif fayda)

D: MF = 0 (tüketici doyum noktası)

F: Felaket limiti; MEF = ∞ (ekolojik yıkım)

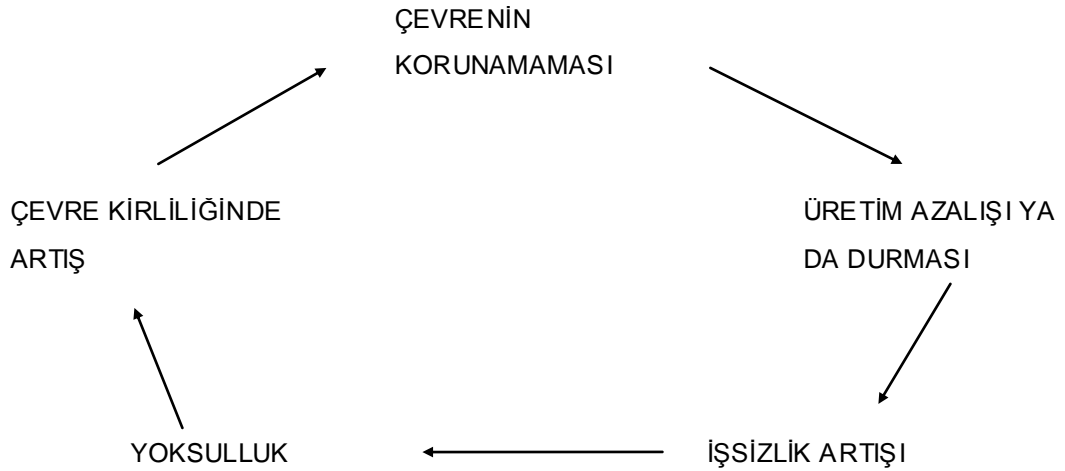
Şekil 1: Ekonomi ve Ekoloji İlişkileri

Kaynak: (Daly, 1999a: 12)

Şekilde görüldüğü üzere üretim artışı marjinal faydayı azaltmaktadır. D noktasında doyuma ulaşılmaktadır. Bu noktadan sonraki üretim düzeyleri ihtiyaçları aşan boyuttadır ve fayda sağlamamaktadır. Artan üretimle birlikte verimliliğin artması ve daha etkin çevre koruma teknolojilerinin kullanılmasından ötürü üretim

artışının başlangıç aşamalarında marjinal ekolojik zararlar azalmaktadır. E noktasından sonraki üretim düzeylerinde birim üretim artışı daha fazla doğal sermaye kullanımı gerektireceğinden ekonomik fayda doğal sermayeden yapılacak harcamayı karşılamayacaktır. F noktası ise tüm ekolojik sistemin harap olduğu felaket noktasıdır. Neticede yatay ekseninde [0 – E] aralığında gerçekleşen büyüme ekonomik olarak tutarlı, [E – ∞] aralığındaki büyüme ise tutarsızdır. Bu durumda ekonomik büyümenin tüm doğal kaynakların ve ekonomik sistemlerin kıtlığını arttırdığı ifade edilebilmektedir. (Uslu, 1998: 52; Daly, 1999a: 11-13)

Yukarıdaki şekil ekonomik olmayan büyümenin hem tüm doğal kaynakları ve ekonomik sistemleri kısıtlandığını hem de ekonomik büyüme için gerekli kaynakları tahrip ederek aslında kendi gerçekliğini tehdit ettiğini de ifade etmektedir. Bu nedenle ekonomik büyüme ile ilişkili gelir düzeyi, istihdam oranları ve işsizlik konuları dikkate alındığında çevresel veriler oldukça önemli bir yer tutmaktadır. Çevrenin korunamaması giderek ekonomik büyümeyi tehdit ederek üretimin durmasına neden olabilmektedir. Bu durum da işsizlik ve yoksulluğa neden olmaktadır. Çevre-ekonomi-insan ilişkisi bir döngü etrafında gösterilebilmektedir.



Şekil 2: Çevre, Ekonomi ve İnsan İlişkisi

Kaynak: (Dündar, 1998: 187)

Büyümenin kalitesini değiştirmek için, kalkınma çabalarına yaklaşımımızı değiştirip tüm etkileri dikkate almamız gerekir, örneğin bir hidroelektrik santral yalnızca daha çok elektrik elde etmenin bir yolu olarak görülmemeli, yerel çevre üzerindeki etkileri ile yerel toplum yaşamı üzerindeki etkileri de bilançoya dahil

edilmelidir. Böylelikle bir hidroelektrik santral projesinin, ender bir ekolojik sistemi bozacağı sebebiyle reddedilmesi, kalkınmanın kısıtlanması değil, ilerlemenin bir ölçüsü olabilir. Bazı durumlarda sürdürülebilirlik düşünceleri, kısa vadede malî bakımdan cazip görünen bir takım faaliyetlerin reddini gerekli kılacaktır.

1.2.4. Temel İhtiyaçların Karşılanması

İnsanlığın ihtiyaçlarının ve beklentilerinin karşılanması, kalkınmanın en başta gelen amacıdır. Gelişmekte olan ülkelerdeki çok sayıda insanın temel ihtiyaçları, yani yiyecek, giyecek, barınak, eğitim ve iş bulma ihtiyaçları karşılanamamaktadır ve o temel ihtiyaçların ötesinde bu insanların daha iyi bir hayat kalitesi konusunda haklı beklentileri de vardır. Yoksulluğun ve eşitsizliğin yaygın olduğu bir Dünya her zaman için ekolojik ve diğer krizlere eğilimli olacaktır. (Streeten ve Burki, 1978) SK herkesin temel ihtiyaçlarını karşılamayı ve herkese daha iyi bir hayatla ilgili beklentilerini tatmin etme fırsatı sağlamayı gerektirir.

Temel İhtiyaçlar Yaklaşımının genel çerçevesi uluslararası düzeyde ilk olarak Dünya Çalışma Örgütüncü 1976 yılında yapılan Dünya İstihdam Konferansında belirlenmiştir. Bu tarihten sonra kuramsal olarak ayrıntılandırılmış ve bu konuda geniş bir yazın oluşmuştur. Temel ihtiyaçlar yaklaşımında ekonomik büyümenin önemi yine vurgulanmakta, ancak kabul edilemez sonuçları nedeniyle göstergelerin ve amaçların yeniden tanımlanması gerektiği savunulmaktadır (Göçer ve Çıracı, 2003). Temel ihtiyaçlar yaklaşımında Gayri Safi Milli Hasıla (GSMH) göstergesi, ekonomik büyüme sürecinde, özellikle yoksulluk ve gelir dağılımı gibi göstergeleri gizlemesi nedeniyle, gerekli düzeltmeler yapılarak, toplumsal refah boyutunu da içerecek şekilde “Gayri Safi Milli Refah” (GSMR) olarak tanımlanmalıdır düşüncesi geliştirilmiştir. Bu noktadan hareket eden yaklaşımın temel amaçları şöyle özetlenebilir (Turkay, 1995);

- Bireysel olandan yoksul çoğunluğu kapsayarak toplumsal olana doğru kayma.
- Toplumsal amaçların insan ihtiyaçlarının ve yaşam kalitesinin iyileştirilmesi bakımından yeniden tanımlanması.
- Planlama stratejilerinde ekonomik amaçlarla kültürel amaçlar arasındaki çakışmanın göz önüne alınması.

- Toplumsal amaçların gerçekleştirilebilmesi için yeniden dağıtıcı kurumsal yapının yaratılması ve yeniden tanımlanmış toplumsal amaçlara ulaşmak için kurumsal ve değer değişimlerine yönelik stratejiler geliştirilmesi.
- Göstergelerin toplumsal ilerlemeye ve ortaya çıkan toplumsal gelişmelere işık tutacak şekilde formüle edilmesi.
- Büyüme oranlarının sürdürülebilir olduğunu ve dış sınırları hiçbir noktada aşmadığının kontrolünü gerçekleştirecek bir denetleme mekanizmasının kurulması.
- Ekonomik büyümeye bağlı olarak ortaya çıkacak sorunların önceden tahmin edilerek bu sorunları çözebilmek için gerekli hazırlıkların yapılması.
- Var olan toplumsal yapılanmanın yeterliliği ve uygunluğu üzerine düşünmeyi ve soru sormayı yeniden yapılanma için çalışmayı mümkün kılacak yeni bir anlayışın oluşturulması.

Temel ihtiyaçları karşılamak, kısmen, tam büyüme potansiyeline ulaşmaya bağlıdır ve SK da bu tür ihtiyaçların karşılanamadığı yerlerde ekonomik büyümeyi kesinlikle gerektirir. Başka yerlerde bu kavram ekonomik büyümeyle tutarlı olabilir, yeter ki büyümenin içeriği sürdürülebilirliğin genel ilkelerini ve başkalarının smrlmemesini yansıtıyor olsun. Ama büyüme tek başına yeterli değildir. Yüksek düzeyde bir üretimle, yaygın yoksulluk bir arada da var olabilir, vreyi tehlikeye sürükleyebilir. Nitekim Hunt'a (1989: 263) göre de 1970'li yıllar boyunca ekonomik büyüme, çoğu kalkınmakta olan ülkede, artan eşitsizlik ve muhtemel mutlak yoksulluk artışı ile ilişkilendirilmiştir. Bu sebeple SK, toplumların insanî ihtiyaçlarını, hem üretim potansiyelini artırarak, hem de herkese eşit fırsat tanınmasını garanti altına alarak karşılamasını gerektirir.

Büyümenin tek başına yeterli olmayacağı vurgusunun sürekliliğini barındıran temel ihtiyaçlar yaklaşımı, bu haliyle geleneksel kalkınma yaklaşımından ciddi anlamda farklılık gösterir. Aşağıdaki tabloda geleneksel kalkınma yaklaşımı ile temel ihtiyaçlar yaklaşımının temel farklılıkları ortaya konmaya çalışılmıştır:

Tablo 3: Geleneksel Kalkınma Yaklaşımı ile Temel İhtiyaçlar Yaklaşımının Kıyaslanması

Geleneksel Kalkınma Yaklaşımı	Temel İhtiyaçlar Yaklaşımı
AZGELİŞMİŞLİK	
Maddi yoksulluğun varlığı	Bağımlılık / eşitsizlik süreci
GÖSTERGE	
GSMH (kişi başına GSMH 500 Amerikan dolarının altında ise gelişmekte olan ülke)	Mutlak yoksulluk / yaşam koşullarında eşitsizlik Politik: Bağımlılık Ekonomik: Sömürgeleşme Kültürel: Yabancılaşma
KALKINMA	
GSMH'de artış; Sanayileşme ve Dünya piyasaları ile entegrasyon	Temel ihtiyaçların karşılanması; Mutlak yoksulluğun ortadan kaldırılması; Kültürel kimlik; Sosyal katılım

Kaynak: (Braun, 1990: 57)

Temel ihtiyaçlar yaklaşımının SK'ye en önemli katkısı uluslararası kurumların istatistiklerine toplumsal refaha ilişkin göstergeleri sokmuş olmasıdır. Ancak yaklaşım, 1970'li yılların başlarında ortaya çıkan ve ekonomik kriz koşullarında ütopyik ve siyasal olarak uygulanamaz bir özelliğe sahiptir. Yaklaşımın ekonomik büyümeyi ve dolayısıyla sanayileşmeyi kendi başına bir amaç olmaktan çıkartıp, toplumsal refahın gerçekleşmesine hizmet edecek bir araç düzeyine indirilmesi azgelişmiş ülkeler açısından ulaşmaya çalıştıkları sanayileşme hedefi ve onun getireceğini düşündükleri olanaklardan mahrum kalmak anlamına gelmektedir. Azgelişmiş ülke yöneticileri; büyüme pahasına ve dolayısıyla elde etmeye çalıştıkları uluslararası statü pahasına temel ihtiyaçlar yaklaşımının gereklerini yerine getirmeyi, Batıya güç ve zenginlik getiren modernleşme ideallerinden vazgeçmek olarak algılamaktadırlar (Turkay, 1995).

Pratik olarak uygulanma güçlüğüne rağmen temel ihtiyaçların karşılanması SK için stratejik öneme sahiptir. İnsanî ihtiyaç ve beklentilerin karşılanması, üretici

faaliyetin o kadar belirgin bir amacıdır ki, SK kavramındaki merkezî rolünü vurgulamaya gerek yok gibidir. Çoğu zaman yoksulluğun düzeyi, mal ve hizmetler mevcut olsa bile, insanların yine de beka ve refah ihtiyaçlarını tatmin edemeyecekleri düzeye inmektedir. Aynı zamanda, yoksul olmayanların talepleri de çevre açısından önemli neticelere yol açıyor olabilir.

Bir numaralı kalkınma sorunu, giderek artan gelişmekte olan ülkeler nüfusunun ihtiyaç ve beklentilerini karşılamaktır. Bütün ihtiyaçların en temel olanı da geçim içindir yani başka bir deyimle, istihdam temini. Ekonomik kalkınmanın temposu ve düzeni, geniş çapta sürdürülebilir iş imkânı yaratıp, verimin düzeyini de yoksul ailelerin asgarî tüketim standartlarını karşılayacak şekilde olmak zorundadır.

Daha fazla besine ihtiyaç duyulması, yalnızca daha kalabalıklaşan insanları besleyebilmek için değil, aynı zamanda kötü ve yetersiz beslenmeyle mücadele edebilmek için de gereklidir. Gelişmekte olan ülkelerdeki insanların sanayileşmiş ülke insanları kadar iyi beslenebilmelidir. Aşağıda yer alan ve Hicks ve Streeten tarafından geliştirilen tablo bir ülkenin temel ihtiyaçlar performansı ile ilgili göstergelerin ne olması gerektiği ile ilgili bilgiler vermektedir. Tablonun eksik noktaları barınma ile ilgili gösterge geliştirmemiş olması ve enerji ihtiyacı ile ilgili bir önerisinin bulunmamasıdır.

Tablo 4: Temel ihtiyaçlar performansı ile ilgili göstergeler

İhtiyaç	Performans göstergeleri
Nüfus	Doğuşta beklenen yaşam süresi
Eğitim	Okur yazarlık; İlk öğretime katılım oranı (5 – 14 yaş arası nüfusun yüzdesi olarak)
Beslenme	Kişi başına kalori arzı ya da ihtiyaçların yüzdesi olarak kalori arzı
Su arzı	Sağlıklı suya ulaşabilen nüfus oranı
Sağlık koruma	Bebek ölüm hızı, temel sağlık hizmetlerine ulaşabilen nüfus oranı
Barınma	Yok.

Kaynak: Hicks, N. and Streeten, P. *Indicators of Development: A Search for a Basic Needs Yardstick*. **World Development**, June 1979, 567-80'den akt. (Hunt, 1989: 269)

Yukarıda sıralanan performans göstergelerinin tamamı daha sonraları Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı'nın 1990 yılından beri yayınladığı İnsani Gelişme Raporlarındaki İnsani Gelişme Endeksi'nin (İGE) bünyesinde yer almaktadır. Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı bu raporlarında insani gelişme kavramını, kişi başı gelir hesaplarının ötesinde insan kaynaklarının gelişimini, özgürlük, kişilik gibi unsurları ve insanın temel gereksinimlerine ulaşma düzeyini bir arada değerlendirmekte ve böylece kalkınma içindeki insanın yerini ele almaya çalışmaktadır.

İGE hesaplama yönteminde refah standardı, eğitim standardı ve sağlık standardı olmak üzere üç kriter kullanılmaktadır. Refah standardı tatminkar bir yaşam sürmeyi sağlayacak kaynaklara ulaşmaya, sağlık standardı uzun ve sağlıklı bir yaşama, eğitim standardı ise bilgi edinmeye karşılık gelmektedir (Demir, 2006: 4-5).

- Refah Standardı: Kişi başına düşen milli gelirin Satınalma Gücü Paritesi (SGP) ile hesaplanması ile elde edilmektedir.
- Eğitim Standardı: İki değişkenle ölçülmektedir; yetişkinler arasındaki okuma-yazma oranı ve ortalama eğitim süresi.
- Sağlık Standardı: Endekste uzun ömür, sağlık standardı olarak nitelendirilmekte ve yaşam beklentisi ile ölçülmektedir.

Yukarıdaki standartlardan da anlaşılacağı gibi İGE, ekonomik olmayan sağlık ve eğitim gibi göstergeleri de içermektedir. Eşit İGE değerlerine sahip ülkelerin kişi başına düşen GSYİH arasında ciddi farklar olabildiği görülmektedir. Bu durum, İGE'nin hesaplanmasında insani gelişmişliğin ekonomik olmayan yönlerinin de hesaba katılmasından kaynaklanmaktadır (Demir, 2006).

Tablo 5: Seçilmiş Bazı Ülkeler İçin Kişi Başı GSYİH ve İGE Değerleri

Ülke	İGE değeri	Kişi başı GSYİH (SGP,\$)
Norveç	0,965	38.454
Lüksemburg	0,945	69.961
Arjantin	0,863	13.298
Brezilya	0,792	8.195
Suudi Arabistan	0,777	13.825
Çin	0,768	5.896
Paraguay	0,757	4.813
Türkiye	0,757	7.753
Güney Afrika	0,653	11.192
Tacikistan	0,652	1.202

Kaynak: UNDP, İnsani Gelişme Raporu 2006.

Görüldüğü gibi Tacikistan oldukça düşük bir kişi başı GSYİH değerine sahipken İGE'si Güney Afrika ile neredeyse aynıdır. Yine Ülkemizde kişi başı GSYİH Güney Afrika'nınkinden düşük olmakla birlikte İGE açısından daha iyi durumdayız. Fakat aynı İGE değerine sahip olduğumuz Paraguay'ın kişi başı GSYİH'sı bizden daha düşüktür. Yine Çin'in kişi başı GSYİH'sı bizden düşük olmasına rağmen daha yüksek bir İGE değerine sahiptir.

1.2.5. Nüfus Düzeyinin Dengelenmesi

Kalkınmanın sürdürülebilir olması, nüfus artış faaliyetine sıkı sıkıya bağlıdır. Ama tek sorun küresel nüfus hacmi değildir. Madde ve enerji kullanımının yüksek olduğu bir ülkede doğan çocuk, Dünya kaynaklarına, yoksul ülkede doğan çocuktan daha fazla yük yüklemektedir. Aynı durum ülkeler içinde de geçerlidir. Bütün bunlara rağmen, eğer nüfus hacmi ekosistemin üretim kapasitesiyle tutarlı ise, sürdürülebilir kalkınmayı sağlamak daha kolaydır.

Bir ülkenin nüfusu artıyorken, ülkenin kişi başına terimlerle sürdürülebilir bir patikada olduğunu vurgulayabilmek için refahtaki oransal değişimin nüfus artışındaki oransal değişimden yüksek olması gerekmektedir. Eğer refahtaki değişim nüfus artış oranından daha düşükse ülke giderek sermayesizleşiyor ya da kişi başına terimlerle varlıkları azalıyor demektir. Bu durum, kişi başına refahtaki azalma nedeni ile sürdürülebilir bir patikada olmadığına işaret etmektedir (World Development Report, 2003: 16-17). Bu nedenle ülkelerin nüfus artış hızlarını kontrol altında tutmaları gerekmektedir ki, refah artışı ile uyumlu bir ekonomik yapıya kavuşulabilsin.

Hızlı nüfus artışının doğurduğu pek çok sorun vardır. Hem gelişmekte olan, hem de gelişmiş ülkelerde, doğal kaynak tükenmekte ve ekolojik denge bozulmaktadır. Kırsal kesimde kişi başına düşen toprak ve ürün miktarı azalmakta, göç olayı meydana gelmekte, kentlerde işsizlik artmakta, konut, enerji gereksinimi, çevre kirlenmesi gibi problemler ortaya çıkmaktadır. Nüfus yoğunluğuna paralel olarak, yanlış kaynak kullanımı da artmaktadır. Örneğin çok çocuklu Afrikalı aileler marjinal (verimliliği tükenmiş) tarlalarda yoğun tarım yaparak çölleşmeye neden olmakta, çölleşmiş alanların miktarını artırmaktadır. Bir ülkede hızlı nüfus artışı varsa, artan nüfusun gereksinimlerini karşılamak için ekonomik kaynakların sömürülmesi kaçınılmaz hale gelmektedir. Bunun sonucunda da ekonomik büyüme, yerini ekonomik çöküntüye bırakmaktadır. Ekonominin doğal kaynakları, denizler, göller, akarsular, ormanlar, meralar ve tarım alanlarıdır. Bu ekolojik sistemlerden yararlanırken, onların taşıma kapasitelerini aşmamak gerekir. Çünkü böylesi bir kullanım şekli, bunlardan yararlanabilmenin sürekliliğini ortadan kaldırır. Oysa, sürdürülebilir bir ekonomik kalkınma için, doğal kaynakları taşıma kapasitesi sınırlarının aşılması, en önemli ve vazgeçilemez temel koşuldur. (Çepel, 2003: 161-162)

Brown ve Flavin (1999: 4-5)'e göre, yeni bir yüzyılı yaşarken karşılaşacağımız iki sorun büyük bir önem taşımaktadır. İlkin, Dünya nüfusu geçen yüzyıla kıyasla 4 kat artmıştır ve ikinci olarak Dünya ekonomisi de yaklaşık on yedi kat büyümüştür. Bu iki süreç çok önemli olan, iki durumu ortaya çıkartmıştır. Birincisi, Dünyamızda, yaşam kaynaklarına aklın alamayacağı kadar baskı yapan ve onları her yıl biraz daha tüketen hızlı bir nüfus artışı olgusu yaşanmaktadır. İkincisi, Dünyadaki yaşam kaynaklarının taşıma kapasitesi sınırlarını zorlayan, çok hızlı bir ekonomik gelişmeyle atalarımızın asla tahmin edemeyeceği yüksek yaşam düzeyine

erişilmiş bulunmaktadır. Bütün bunların sonucunda, aynen 65 milyon yıl önce, bir meteorun Dünyaya çarparak, dinozorları yok etmesine benzer bir olayla ve en geniş nesil tükenmesiyle karşı karşıya kalabiliriz.

Ülkeler bazında, nüfus dinamikleri kıyaslanmak istendiğinde Ek Tablo 1'deki verileri değerlendirmek faydalı olacaktır. Ek Tablo 1'den elde edeceğimiz en önemli sonuç seçilmiş olan bütün ülkelerde ortalama yıllık nüfus artış hızının 1990–2004 yılları ile 2004–2020 yılları kıyaslandığında gittikçe azalacağıdır. Bu durum SK açısından olumlu bir sonucu yansıtmaktadır. En yüksek nüfus artış hızına sahip olan ülke Suudi Arabistan'dır (SA) ve bunun doğal bir sonucu 0–14 yaş arası nüfusun genel nüfusa oranı en yüksek olan ülke de SA olarak gözükmektedir. 1990–2004 yılları arasında en düşük nüfus artışına sahip olan İtalya ile 2004–2020 yılları arasında nüfusunun %-1 azalacağı tahmin edilen Japonya'da 0–14 yaş grubunun genel nüfusa oranı oldukça düşük düzeydedir. Bu iki ülkede 65+ yaş grubu diğer ülkelere göre oldukça yüksek oranlara sahiptir. En fazla nüfusa sahip olan ülke Çin'dir ve bu üstünlüğünü sürdüreceği gibi gözükmektedir. 1990 yılında en düşük nüfusa sahip olan ülke SA iken 2004 yılında onun yerini Avustralya almıştır. Ülkemizde nüfus artış hızının diğer ülke ortalamalarının biraz üstünde seyrettiği ancak artış hızının azaldığı görülmektedir. Yine Ülkemizde 0-14 yaş grubunun genel nüfusa oranı yüksek düzeylerde seyrederken 65+ yaş ve üstü ise düşük düzeylerde kalmaktadır.

Tablo 6: Seçilmiş Ülkelerde Nüfus Dinamikleri

	Nüfus (milyon)			Yıllık Nüfus Artışı (%)		Nüfusun Yaş Kompozisyonu (%)		
	1990	2004	2020 ^a	90-04	04-20 ^a	0-14	15-64	65+
ABD	249,6	293,7	338,4	1,2	0,9	20,9	66,8	12,3
Arjantin	32,6	38,4	44,5	1,2	0,9	26,7	63,1	10,1
Avustralya	17,1	20,1	23,3	1,2	0,9	20,0	67,5	12,6
Brezilya	149,4	183,9	219,2	1,5	1,1	28,1	65,9	6,0
Çin	1.153,2	1.296,2	1.423,9	0,9	0,6	22,0	70,5	7,5
Endonezya	178,2	217,6	255,9	1,4	1,0	28,6	66,0	5,4
Fransa	56,7	60,4	63,0	0,4	0,3	18,2	65,2	16,6
Güney Afrika	35,2	45,5	48,1	1,8	0,3	32,8	63,1	4,1
Hindistan	849,5	1.079,7	1.332,0	1,7	1,3	32,5	62,3	5,2
İtalya	56,7	57,6	57,1	0,1	0,0 ^b	14,1	66,3	19,7
İngiltere	57,6	59,9	62,5	0,3	0,3	18,2	65,9	15,9
Japonya	123,5	127,8	126,7	0,2	-0,1	14,1	66,7	19,2
Kanada	27,8	32,0	36,4	1,0	0,8	17,9	69,1	13,0
Meksika	83,2	103,8	124,7	1,6	1,1	31,6	63,2	5,2
Suudi Arab.	16,4	24,0	34,0	2,7	2,2	37,8	59,4	2,9
Türkiye	56,2	71,7	86,8	1,7	1,2	29,5	65,1	5,4
Toplam*	3.142,9	3.712,3	4.276,5					
Minimum*	16,4	20,1	23,3	0,1	-0,1	14,1	59,4	2,9
Maksimum*	1.153,2	1.296,2	1.423,9	2,7	2,2	37,8	70,5	19,7
Ortalama*				1,2	0,8	24,6	65,4	10,1

* Seçilmiş ülkelerin toplam, minimum, maksimum ve ortalama değerleridir.

a. Projeksiyon.

b. ‰ 5'den az.

Kaynak: (WDI: 2006)

Bir ülkenin sahip olduğu nüfus hacmi, ortalama yıllık nüfus artış hızı ve nüfusun yaş kompozisyonu hem ekonomi hem de çevre açısından farklı etkilere sahip olduğundan SK'yı da farklı biçimlerde etkilemektedir. Bir ülkenin nüfusu ne kadar fazla ise o ülkede doğal kaynaklar üzerinde baskının da o kadar çok olması muhtemeldir. Nüfusun yaş kompozisyonunda 0-14 yaş grubunun oranının yüksek olduğu bir ülke ile 65+ yaş oranının yüksek olduğu bir ülke kıyaslandığında toplumdaki kişilerin sosyal ihtiyaçlarının farklılaşacağı ve sosyal güvenlik sistemimin

de bu kompozisyona göre şekilleneceği muhakkaktır. Bir ülke grubunda çocuklara yönelik sağlık, eğitim, kreş ve barınma hizmetleri önemli iken, diğer bir ülke grubunda yaşlıların son yıllarını huzurlu, mutlu ve sağlıklı geçirmelerini sağlayacak olan örgütlenmeler daha yüksek öneme sahip olacaktır. Görece yaşlı bir nüfusa sahip bir ülkedeki tüketim kalıpları ile görece genç nüfusa sahip bir ülkenin tüketim kalıpları da birbirinden kaçınılmaz olarak farklı olacaktır.

1.2.6. Kaynak Tabanının Korunması ve Zenginleştirilmesi

Kalkınma, ekosistemleri basitleştirme ve tür çeşitliliğini azaltma etkisi yapar. Türlerin bir kere soyu tükenince onları yeniden canlandırmak mümkün değildir. Bitki ve hayvan türlerinin kaybı, gelecek kuşakların opsiyonlarını ciddi şekilde sınırlayabilir. Bu yüzden SK, bitki ve hayvan türlerinin korunmasını da gerekli kılar.

Bedava mallar diye bilinen hava ve su gibi elemanlar aslında birer kaynaktır. Üretim süreçlerinin ham maddeleri ve enerjisi, yararlı ürünlere ancak kısmen dönüşür. Geri kalanı atık olarak çıkar. SK, hava, su ve diğer doğal elemanların kalitesi üzerindeki kötü etkilerin asgariye indirilerek ekosistemin genel bütünlüğünün devamlılığını sağlamayı gerekli kılar (Keating, 1993: 82-88).

SK, esasında bir değişme sürecidir. Bu değişme süreci içinde kaynakların kullanımı, yatırımların yönlendirilmesi, teknolojik gelişmenin yönünün seçilmesi ve kurumsal değişiklikler hep uyum içinde ve insanlığın bugünkü ve gelecekteki ihtiyaç ve beklentilerini karşılama potansiyelini zenginleştirici olmalıdır.

Eğer ihtiyaçlar sürdürülebilir biçimde karşılanacaksa, Dünyanın doğal kaynak tabanının korunması ve zenginleştirilmesi gerekmektedir. Sanayileşmiş ülkelerin bugünkü yüksek talebiyle başa çıkmak için politikalarda büyük değişiklikler yapılması, gelişmekte olan ülkelerdeki tüketimin asgarî standartlara yükseltilmesi için gerekli artışların sağlanması ve beklenen nüfus artışının dikkate alınması şarttır. Fakat doğanın korunması yalnızca gelişme amaçlarıyla da sınırlı olmamalıdır. Bu bizim diğer insanlara ve gelecek kuşaklara karşı manevî bir yükümlülüğümüzü de oluşturmaktadır.

Küresel kalkınmanın nihaî sınırlarını, belki var olan enerji kaynaklarıyla, biyosferin enerji kullanımından gelen yan ürünleri emebilme kapasitesi çizecektir. Bu enerji sınırlarına, belki de diğer maddesel kaynakların sınırlarına olduğundan daha hızlı varılabilir. Birincisi, teçhizat sorunudur; petrol rezervinin tükenmesi, kömür madenciliğinin yüksek maliyeti ve çevreye etkisi, nükleer teknolojinin yüksek riski söz konusudur. İkincisi, emisyon sorunlarıdır ki, bunlar arasında asit, kirlenmesi ve karbon dioksit birikiminin küresel ısınmaya yol açması sayılabilir.

Bu sorunlardan bazıları, yenilenebilir enerji kaynaklarının daha çok kullanılmasıyla çözülebilir. Ama yakacak odun veya hidroelektrik gibi yenilenebilir kaynakların kullanımı da birtakım ekolojik sorunları beraberinde getirmektedir. Demek ki sürdürülebilirlik, enerjinin korunması ve tasarruflu kullanılmasını özellikle gerektirmektedir.

Sanayileşmiş ülkeler kendi enerji tüketimlerinin biyosferi kirlettiğini, esasen kit olan fosil yakıtları tükettiğini kabul etmelidir. Enerji tasarrufunda son zamanlardaki gelişmeler ve daha az enerji-yoğun sektörlere dönüş, tüketimin düşürülmesine katkıda bulunmuştur. Fakat bu süreç devam ettirilip kişi başına tüketim düşürülmeli, kirlenmeyen kaynaklara ve teknolojilere dönüş yapılmalıdır. Gelişmekte olan ülkelerin de sanayileşmiş ülkelerdeki enerji kullanım biçimlerini taklit etmesi hem doğru değildir, hem de arzu edilmemektedir. Bu biçimlerin daha iyiye doğru değiştirilmesi için kentsel kalkınmada, sanayinin yerinin tayininde, konut tasarımında, ulaşım sistemlerinde, tarımsal ve sınaî teknolojilerin seçiminde yeni politikalara ihtiyaç vardır (Ortak Geleceğimiz, 1987: 50–54).

Yakıt olarak kullanılmayan mineral kaynaklarının arz sorunları daha az gibi gözükmektedir. 1980 öncesinde yapılan araştırmalara göre, geometrik artış gösteren talebin, gelecek yüzyılın ortalarına kadar pek sorun çıkarmayacağı saptanmıştı. O günden bu yana pek çok metalin Dünyadaki tüketimi aşağı yukarı sabit kaldı, bu da bize yakıt olarak kullanılmayan minerallerin bitmesi tehlikesinin henüz uzakta olduğunu gösterdi. Teknolojik gelişmelerin tarihi de bize sanayinin daha tasarruflu kullanılması, maddenin yeniden kullanılması ve ikame ile kıtlık durumlarına ayak uydurabileceğini göstermektedir. Daha acil ihtiyaçlar arasında, mineraller konusundaki Dünya ticareti düzeninin değiştirilip, ihracatçılara mineral kullanımından gelen ilâve değerden daha fazla pay alma olanağı getirmek, bir de

gelişmekte olan ülkelerin talebi yükselirken bu ülkelerin mineral kaynaklarına ulaşma olanağını geliştirmek bulunmaktadır.

1.2.7. Teknolojiye Çevresel Uyum Kazandırılması

Teknolojinin yeniden yönlendirilmesi oldukça önemli çünkü teknoloji, insanlarla doğa arasındaki kilit bağlantıdır. Teknolojide yenilik kapasitesinin kalkınmakta olan ülkelerde çok arttırılması, bu ülkeleri sürdürülebilir kalkınma gereklerine daha iyi cevap verir duruma getirebilir ancak bu durum da bazı sakıncaları beraberinde taşıyabilir. Bu sakıncaları sıralamak gerekirse (Dickson, 1992: 44-45):

- İlk sorun teknoloji ithalinin döviz rezervlerinde yarattığı azalma ve bununla birlikte yabancı zümre tarafından yapılacak büyük yatırımlara duyulan gereksinmedir. Söz konusu rezervler ileri derecede sanayileşmiş üretimin gerektirdiği sermaye donanımının ve ayrıca bu donanımın işletilmesi için gereken uzmanlık bilgisi ve hammaddelerin satın alınmasında kullanılır.
- Diğer bir sorun az gelişmiş ülkelerin gelişmiş ülkelere (önemli politik ve ekonomik içerimleri de olan) artan teknik bağımlılığıdır. Çokuluslu şirketlerin çoğu teknik bilgileri ruhsat ve patent anlaşmaları yoluyla potansiyel rakiplerinin eline vermek yerine yabancı bir ülkede kendi yavru şirketlerini kurmayı tercih ederler. Yapılan bu anlaşmaların genellikle, işin pazarlama ve yenileme gibi cephelerini kapsayan o kadar çok bağlayıcı yanı vardır ki, ruhsat sahibine kalan tek karar, bir teknolojinin satın alınması için anlaşmaya girip girmemektir.
- Hızlı sanayileşmenin doğurduğu bir üçüncü sorun da işsizliktir. Bu daha çok, el zanaatları ve diğer küçük ölçekli üretim biçimlerinin gerektirdiği geleneksel emek-yoğun tekniklerin yerlerini sermaye-yoğun sınaî tekniklere bırakmasıyla ilişkilidir. Aynı zamanda, kırsal nüfusun toprağı bırakıp iş aramak üzere yerleşim merkezlerine göç etmesine yol açar. İş sıkıntısı bir ölçüde, bu ülkelere hâkim toplumsal ve ekonomik koşullara uymayan gelişmiş teknolojilerin sokulmasından kaynaklanır.

Bu sorunların tamamı bize şunu ispatlamaktadır ki teknolojik gelişim, çevre etkenlerine daha büyük dikkat harcayacak şekilde değiştirilmelidir. Sanayileşmiş ülkelerdeki teknolojiler her zaman gelişmekte olan ülkelerin sosyoekonomik ve çevre

şartlarına uygun olamayacağı gibi, bu şartlara kolayca adapte edilebilecek gibi de olmayabilir. Dünyada yapılan çoğu araştırma-geliştirmelerin, bu ülkelerdeki belli başlı sorunlara pek az yönelmiş olması, örneğin kıraç toprak tarımı gibi, tropik hastalıkların kontrolü gibi konuları pek ele almayıdır. Madde teknolojisinde, enerji tasarrufunda, enformasyon teknolojisinde ve biyoteknolojideki en son yeniliklerin gelişmekte olan ülkelerin ihtiyaçlarına uyum sağlayabilmesi için yeterli çalışma yapılmamaktadır. Bu boşluklar, Üçüncü Dünya'yla ilgili araştırmaların, tasarımların, kalkınmanın ve kapasite artırımlarının çoğaltılmasıyla kapatılmak zorundadır.

1.2.7.1. Alternatif Teknoloji

Teknolojinin toplumların ya da ekonomik sistemlerin dışında, onlardan bağımsız gelişen, büyüyen bir kavram olmadığı bir gerçektir. Dolayısı ile alternatif teknoloji yaratma çabalarının da bir kısıtları söz konusu olmaktadır. Bu kısıtların en önemlileri toplumdaki güç dağılımı ile toplum üzerindeki maddi ve ideolojik denetimdir. Bu denetimi aşabilmek için teknolojiyi sadece üretim araçlarının ya da makinelerin gelişmişlik düzeyi olarak algılamamak gerekir. Teknoloji aynı zamanda emeğin üretimini gerçekleştirmek amacıyla, üretim araçları etrafında örgütleniş biçimini, bütün üretim bilgi ve becerisini de kapsmalıdır. Bu değerlendirmelerden hareketle alternatif teknoloji kurgulanırken hangi kıstasların esas alınacağı genel hatları ile ortaya çıkmaktadır.

Dicks'e (1992) göre alternatif teknolojinin kökleri, hem çağdaş teknolojinin insan doğasına aykırı ve yabancılaştırıcı boyutları olarak gördükleri şeylerden kaygılananların, hem de öncelikle çevre açısından bu teknolojinin kirletici ve kaynak israfına yol açıcı unsurlarının alternatif bir teknolojik gelişme tarzı arayışını acil bir gereklilik haline getirdiğini savunanların toplumsal ve politik eleştirilerinde eşit olarak bulunmaktadır. Alternatif teknolojinin genel yaklaşımı, modern teknolojinin yarattığı sorunların kökenlerinin teknolojinin kullanımlarında olduğu kadar, bizzat teknolojinin doğasında da bulunacağı öncülünden hareket eder (Bronowski, 1985). Alternatif teknoloji, yenilenemeyen kaynakların asgari kullanımını, çevreye asgari müdahaleyi, bölgesel ya da yarı-bölgesel kendine yeterliliği ve bireylerin yabancılaştırması ve sömürülmesinin ortadan kaldırılmasını kapsar.

Ancak alternatif teknolojiyi algılama ve yorumlamada da farklı ekoller vardır. Bunlar (Smith, 2005):

- Bir ekole göre, alternatif teknoloji büyük bir ekolojik felaket yüzünden toplumda olası bir teknolojik çöküş olmasına karşı bir tür sigorta poliçesi olarak da düşünülmektedir.
- Diğer bir ekole göre ise, alternatif teknoloji böyle bir çöküşün gerçekleşmesini önlemenin bir aracı ve her ülkenin kendi özel kaynaklarına ve gereksinimlerine uygun bir teknolojiler dizisi geliştirmesiyle, gelecekteki toplumsal gelişmelere uygun akla yatkın tek temeldir.
- Başka bir grup insan paylaştığı ortak kanaate göre ise alternatif teknoloji, hem insanın hem de doğanın, şimdiki teknolojinin doğasında var olan egemenlik ve sömürüden kurtulması için kullanılacak alet ve makineler anlamına gelir.

Dolayısıyla tüm ülkelerdeki, alternatif teknoloji yaratma, geleneksel teknolojileri iyileştirme, ithal teknolojileri seçip uygulama faaliyetleri, çevre kaynaklarına duyulan kaygılar doğrultusunda yapılmalıdır. Ticarî kuruluşlarca yapılan teknolojik araştırmaların çoğu, piyasa değeri olan mamul ve süreç yeniliklerine yönelmiştir. Fakat sosyal yararlar sağlayacak teknolojilere de (hava kalitesinin iyileştirilmesine, mamul ömrünün uzatılmasına, yani kısaca, tek tek şirketlerin maliyet hesaplarının dışında kalan alanlarda gerekli olan çalışmalara) ihtiyaç vardır. Çünkü kirlenme ve atık imhası maliyetleri bu kuruluşlar için dış maliyet niteliğindedir. Bu noktada dışsallıklar önemli olmaktadır ve dışsallıklar tüm ekonomik birimlerin etkilendiği bir takım olumlu ve olumsuz süreçlere yol açmaktadır.

1.2.7.2. Negatif ve Pozitif Dışsallıklar

Çevreyi kirletenlerin, maliyetini karşılamak gereğini duymadıkları zararlı sonuçlara, "dışsallık" denir. Bir ekonomik birimin etkinliklerinin, başka birimleri (kişi ya da kurum) etkilediği ve bu etkinin piyasa ekonomisi yöntemleriyle giderilemediği her yerde bir dışsallıktan, bir başka deyiş ile "dış etki"den söz edilir. Buna dış etki adı verilmesinin nedeni, etkiyi yaratan ekonomik karar mekanizmasının, etkilenen birimin dışında bulunmasıdır. (Keleş ve Hamamcı, 1997: 129–132)

Dışsallıkların iki türü vardır: Birincisi, "negatif dışsallık" olarak adlandırılır. Eğer A birimi, B birimi için, maliyetine katılmaksızın dış etkiler yaratmaktaysa, bir negatif dışsallıktan söz edilir. Hava kirlenmesi gibi çevrenin ve insan sağlığının karşı karşıya bulunduğu zararlı sonuçlardan çoğu, negatif dışsallık örnekleridir. Sessiz, sakin bir semtte, bir apartmanın hemen karşısına yapılan bir öğrenci yurdunun, o apartmanda yaşayanlar için doğurduğu sonuç; hemen yakın çevresindeki evlerde oturanlar için, bir mezarlığın ya da cami avlusunun durumu, negatif dışsallığa örnek olar verilebilir.

İkinci dışsallık türü ise, "pozitif dışsallıktır". Eğer A unsuru, B unsuru için kimi olumlu sonuçlar yaratıyorsa, bunlara pozitif dışsallık adı verilir. Geniş ve güzel bir parka, ya da göle bakan konutlar için, park ve göl pozitif dışsallık kaynağıdır. Spora verilen değere göre, stadyumun içine bakan yüksek bir apartmanda yaşayanlar da, böyle bir dışsallıktan yararlanıyor sayılabilirler. Bu son örnek, dışsallıkların öznel yönleri bulunduğunu da göstermektedir.

Özellikle negatif dışsallık söz konusu olduğunda, piyasa ekonomisinin kuralları, bu sonuçların giderilmesine yetmemektedir. "Toplumsal maliyet" adı da verilen bu zararları, tüm toplum yüklenmektedir. Bir başka deyişle, klâsik ekonomi, dışsallıkları hiç hesaba katmayan bir modele dayanır.

Günümüzde artık anlaşılmıştır ki,"marjinal faydayla marjinal maliyetin eşit olduğu durumda, kaynakların en uygun biçimde kullanılmakta olduğundan söz etmek yeterli değildir. Bu koşullarda, toplumun karşı karşıya kaldığı sorunların da dikkate alınması bir zorunluluktur. Bir başka deyişle, dışsallıklar, belli bir firma için kendi yönünden en uygun olan kuruluş yerinin ve işleyiş biçiminin, başkaları ve toplum için en uygun çözüm olmamasından ileri gelmektedir.

Dışsallıklar ayrı ayrı kaynaklardan doğabilir,

- Kimi zaman, üreticiler, üretici için dışsallık yaratırlar. Bir tarımcının kullandığı tarım ilaçlarının, tavuk ve yumurta üretimi ile uğraşan bir başkasının tavuklarını öldürmesi, buna örnek olarak gösterebilir,
- İkinci olarak, üreticiler, kimi zaman da tüketiciler için dışsallık yaratırlar. Tarım ilaçlarının, bunların bulaştığı meyveleri ya da sebzeyi yiyen insanları zehirleyerek öldürmesinde olduğu gibi.

- Dışsallıkların diğer bir türü de, tüketicilerin üreticiler için yarattığı zararlı sonuçlardır. Nüfus ve aşırı kentleşme ile kalabalıklaşan bir kent, trafik sıkışıklıkları ve artan arsa spekülasyonları yüzünden sanayicilerin kârlılığını olumsuz yönde etkileyebilmektedir,
- Tüketiciler de, kendi aralarında, birbirleri için dışsallıklar doğurabilirler. Bir mahallede, konutunu ısıtmak için kullandığı yakıtın yanması sonucunda, ya da kullandığı arabadan çıkan egzoz gazlarıyla başkalarının yaşamı için tehlike oluşturan kişiler, bu tür bir dışsallık olayını yaratmış olurlar. Bu dışsallıkların, onları yaratanlarca da paylaşılması genellikle kendiliğinden olmaz. Toplumda geçerli hukuk kurallarının ve yaptırımların uygulanması durumunda, bunları yaratanlar da, toplumla birlikte, kirlenmenin ekonomik ve toplumsal maliyetine katlanmak zorunda kalabilirler.

Dışsallıklar varlığında, piyasanın gerçekleştirdiği kaynak dağılımı etkin olmayabilir. Kişiler, meydana getirdikleri negatif dışsallıkların bütün maliyetini taşımadıklarından bu faaliyetleri aşırı miktarda yapabilirler, aksine, kişiler pozitif dışsallık meydana getiren faaliyetlerin bütün faydalarını tatmadıklarından, bu faaliyetlerden az miktarda yapmayı tercih ederler. Bir tür devlet müdahalesi olmadığında kirlenme düzeyinin çok yüksek olacağına dair yaygın bir inanç mevcuttur. Yani, kirlenme denetimi, pozitif dışsallık sağlar ve devlet müdahalesi olmaksızın kirlenme denetimi hizmeti düşük miktarda sunulacaktır (Stiglitz, 1988)

Pek çok uygulamada devlet müdahalesi, ekonomik olarak akılcı davrandığı varsayılan üretici ya da tüketicileri zorlayarak değil, davranışlarını değiştirmeye teşvik ederek piyasa mekanizması içinde çözüm bulmaya yöneliktir. Bunlardan ilki, kirlenme harçlarının kullanılmasıdır. Kirlenme harcı, bütün firmalar için aynı olduğunda, atık miktarını bir birim azaltmanın maliyeti de bütün firmalar için aynı olacaktır. Bu durumda her firma atık miktarını, atığı bir birim azaltmanın maliyetinin kirlenme harcına eşit olduğu noktaya kadar azaltacaktır. Böylece, kirlenmeyi belli bir düzeye indirmenin toplam maliyeti de en az düzeye indirilmiş olacaktır. Bu yöntemin amacı, kirlenmenin toplumsal maliyetini sanayi için içsel maliyete dönüştürmektir.

Bu tür önlemlere bir başka örnek ise, kirlenmeyi kontrol amacıyla arıtma tesisi kuracak firmalara vergi erteleme, vergi indirim ya da ucuz kredi biçiminde sübvansiyon sağlanmasıdır. Kirlenme izinlerinin kullanılması da piyasa mekanizması

içinde aranılan çözümlerden birisidir. Bu yöntemde bir kirlilik denetim kurulunun bir bölge için toplam kirlenme miktarı standardı saptayarak, kirlenme izinlerini açık artırmaya çıkarması önerilmektedir.

1.2.8. Karar Verme Sürecinde Çevre ile Ekonominin Birleştirilmesi

Sürdürülebilir kalkınma stratejisinde baştan sona ana tema, karar vermede ekonomik ve ekolojik düşünceleri entegre etmektir. Bu ikisi esasen gerçek Dünyanın işleyişinde entegre durumdadır. Bu da her düzeydeki tavır ve amaçlarda ve kurumsal uygulamalarda bir değişikliği gerektirmektedir.

Ekonomik ve ekolojik kaygıların mutlaka birbiriyle çelişkili olması gerekmez. Örneğin tarım yapılan toprağın kalitesini korumaya ve ormanların korunmasına dönük politikalar uzun vadede tarımsal kalkınmaya olumlu etkiler yapmaktadır. Enerji tasarrufundan ve madde kullanımı tasarrufundan sağlanan kazançlar hem ekolojik amaçlara hizmet etmekte, hem de maliyeti düşürmektedir.

Bütün bu stratejik noktalara değindikten sonra SK'yı sağlamak için aşağıdakilerin gerekli olduğu ortaya çıkar:

- Karar alınmasında vatandaşların etkin katılımını sağlayacak bir siyasal sistem,
- Kendi çabasıyla ve sürdürülebilir biçimde üretim fazlası ve teknik bilgi sağlayabilecek bir ekonomik sistem,
- Uyumsuz kalkınmadan doğan gerilimlere çözüm bulabilen bir sosyal sistem,
- Kalkınma için gerekli ekolojik tabanı korumaya saygı gösteren bir üretim sistemi,
- Durmadan yeni çözümler arayabilecek bir teknolojik sistem,
- Ticaret ve finansmanda sürdürülebilir düzenleri destekleyen bir uluslararası sistem
- Esnekliğe, kendini düzeltme yeteneğine sahip bir yönetim sistemi (Ortak Geleceğimiz, 1987: 64).

1.3. Sürdürülebilirlik Kavramının Farklı Dereceleri

Sürdürülebilirlik; iktisadi çevre ve kültürel kaynaklar arasında uzun dönemli bütünleşmiş ve sistemli bir denge sağlamayı gerekli ve kaçınılmaz kılmaktadır. Dolayısıyla bir ekonominin sürdürülebilirliği sabit bir sermaye miktarının elde tutulmasına bağlıdır. Sermaye stok halinde bulunan üretken zenginlik ise bundan akım halinde çeşitli mal ve hizmetler üretilir. Temelde üç çeşit sermaye vardır (Fisunoğlu, 1998: 13-14):

- İnsan eliyle üretilen sermaye (Her türlü makina, ekipman, bina gibi),
- İnsan sermayesi (İşgücünün yetenek ve bilgisi),
- Doğal sermaye (Dünya ve yaşanan sistemler).

Doğal sermayenin ne şekilde kullanılacağı kararı verilirken üç farklı yaklaşım önemli olmaktadır. Bir görüşe göre doğal sermaye ile ilgili toprak erozyonu, verimli toprakların kaybı, yeraltı sularının tüketimi, kirletilmesi gibi oluşumları normal karşılamak ve bu aşınmaları toplam yatırımlardan çıkarmak gerekir. Çünkü sermaye de aşınmaya tabidir, doğal sermayenin aşınması da beklenir bir durumdur. Bu durumda her şeyin bir fiyatı ve ikamesi olduğu kabul edilmelidir.

Bu yaklaşımı benimseyen Solow'a (1993) göre toplam sermaye eksilmediği sürece sürdürülebilirlik mümkündür. Bu kapsamda toplam sermaye; doğal sermaye, sosyal sermaye ve insan tarafından üretilen sermayeden oluşan ve mal ve hizmet üretiminde kullanılabilecek her türlü unsur olarak tanımlanmaktadır. Toplam sermayenin eksilmemesi için, Solow'un öne sürdüğü gerek koşul, her ekonomik faaliyetin yanı sıra, o faaliyet için kullanılan doğal sermayeyi dengelemek üzere insan tarafından yaratılan sermayeye veya sosyal sermayeye yaratıcı bir katkı yapılmasıdır. Bu yaklaşım "Zayıf sürdürülebilirlik (ZS)" olarak adlandırılmaktadır. ZS, toplam sermayenin bileşenleri arasında ayırım yapmamakta ve bir bileşenin diğeri ile ikame edilebileceğini varsaymaktadır (Örn: Dünyamızda tükenmekte olan fosil kaynaklı yakıtları tüketirken, enerji konusunda yapılan araştırmalara ve teknoloji geliştirme projelerine yatırım yaparak, gelecekte fosil kaynakların tükenmesi durumunda enerji sorununa çözüm getirmek) (Uslu, 1998).

Ancak yukarıda açıklanan ZS yaklaşımının aksine pek çok çevre bilimci ve bazı iktisatçılar, toplam kapitalin bileşenlerinin birbiriyle ikame edilebileceğini kabul etmezler. Bu nedenle doğal sermayenin kapital tüketimi söz konusu olduğu zaman, bu tüketimden gelen karların bir kısmının hem doğal sermayenin korunmasına, hem de insan tarafından yaratılan sermayenin arttırılmasına yatırılması gerektiğini savunurlar. Örneğin, fosil yakıtların kullanılması sonucunda ortaya çıkan karların doğal sermayeye (örn: güneş enerjisi yatırımları) ve insan tarafından yaratılan sermayeye (örn: araştırmalara) yatırılması. Bu düşünce akımı, "kuvvetli sürdürülebilirlik" olarak adlandırılmaktadır.

Hiçbir şeyi tüketmememiz gerektiğini savunan en yüksek derecedeki sürdürülebilirlik yaklaşımı ise "çok güçlü sürdürülebilirlik" olarak adlandırılmaktadır (Goodland, 1995). Bu yaklaşıma göre yenilenemeyen kaynaklar neredeyse hiç kullanılmamalıdır. Hadiger (1999) de, çok güçlü sürdürülebilirliği, insan faaliyetlerini kısıtlayan (sıfır nüfus artışı ve sıfır ekonomik büyüme), enerji ve madde bazında birim zamanda ortaya konulan ürünü azaltıcı bir teknolojik gelişmeyi zorlayan ve güvenli, minimum sürdürülebilirlik standartlarına uymamızı dayatan durağan durum prensibi olarak tanımlamaktadır.

1.4. İlişkili Sorunlar: Çevre, Kalkınma ve Enerji

Kapitalizm, Dünya ölçeğinde genişledikçe eskiden yerel ölçekteymiş gidi düşünülen krizler artık küresel ölçekte değerlendirilir olmuştur. Krizler artık sadece ülke düzeyinde, sektör düzeyinde kalmamakta küresel düzeye yayılmakta ve karşılıklı olarak birbirini besleyen süreçleri tetiklemektedir. Dolayısıyla kalkınma, çevre ve enerji her üçü de kriz potansiyeli barındırmaktadır. Her üçü de birbirleriyle ilişkili olmaktadır. Kişi başına enerji tüketimindeki artışın hızı sanayileşmeye, nüfus artış hızına ve şehirleşmeye bağlı olarak giderek artmaktadır (Pala, 1998).

Çevre üzerinde olumsuz tahribata yol açan ülkeler gelişmiş ülkeler olarak değerlendirilmektedir. Zira bu ülkelerde kişi başına milli gelirin yüksek olmasına paralel olarak enerji tüketimi ve sera gazı salınımları yüksek olmaktadır. Ancak gelişmiş ülkelerde hızlı bir çevre bilinci olduğu sivil toplumun bu yönde inisiyatifini arttırdığını vurgulamak gerekmektedir. Öte yandan, çevre kaynaklarına en çok bağımlı olan ve en hızlı kirlenmeye yol açan sanayiler, gelişmekte olan ülkelerde en

yüksek hızla büyüyenler olmakta, zira bu ülkelerde kalkınma ihtiyacı daha acil bulunmakta, buna karşılık bozucu yan etkileri asgariye indirme kapasitesi de daha az olmaktadır. Çünkü zaten kısıtlı olan üretim olanakları, bozucu yan etkileri bertaraf etmeye ayrılamamaktadır.

Bütün ülkelerin ortak sorunlarından biri aynı zamanda temel insanî ihtiyaçlardan biri olan enerji ihtiyaçlarını karşılayabilmektir. Bu ihtiyacın evrensel olarak karşılanması bir zorunluluktur. Geleneksel anlamda fosil yakıtlara dayalı enerji temininin pek çok çevre sorununa neden olduğu bugün herkesçe kabul edilen bir gerçek haline gelmiştir. Enerji üretiminin, kullanılmasının ve yan ürünlerinin çevre açısından çok farklı ve ciddi etkileri olmaktadır. Tüketiminin ve üretiminin çevre üzerinde olumsuz etkileri olabilmekle birlikte enerji, insan ihtiyaçlarının karşılanması ve ekonomik kalkınmışlık açısından önemli bir konudur. (Ünalın, 2003: 120-121)

Enerji tüketimi, ekonomik kalkınmanın ve kalkınma düzeyinin bir fonksiyonu olduğundan, ülkelerin kalkınmışlık kıyaslamaları yapılırken kullanılan en önemli kriterlerden biridir. Enerji daima ekonomik gelişmenin temel taşı olarak değerlendirilmiştir. Enerji, endüstriyel kalkınmanın düzeyini, ekonominin yapısını ve tüketim eğilimlerini yansıtır. Aşağıdaki tablo incelendiğinde çeşitli ülkelerde 1970'ten 2004 yılına kadar kişi başına enerji tüketimindeki gelişmelerin seyri yorumlanabilmektedir. 1970 yılından 2004 yılında gelindiğinde Türkiye'nin kişi başına enerji tüketiminin yaklaşık olarak iki katından biraz fazla arttığı görülmektedir. Ancak halen Ülkemizdeki kişi başına enerji tüketimi diğer ülke ortalamalarının halen üçte biri kadardır. Suudi Arabistan örneği oldukça çarpıcıdır. Bu ülkedeki kişi başına enerji tüketimi ele alınan periyotta yaklaşık olarak altı katına çıkmıştır. Bu ülkenin enerji kullanımındaki yüksek düzeydeki artış sonucunda Ülkemiz arasındaki gelişmişlik düzeyi farkı da açılmıştır. Enerji tüketimi ile ilgili tablonun ortaya koyduğu gerçek, Ülkemizin gelişmişlik düzeyine bağlı olarak kişi başına enerji tüketiminin de ciddi boyutta artması gerekeceğidir. Ulaşmış bulunduğumuz kişi başına enerji tüketimi tatmin edici düzeyde değildir.

1970 – 2004 döneminde en yüksek değerlere sahip ülkeler ABD ve Kanada iken en düşük değerlere sahip ülkeler ise Endonezya ve Hindistan'dır. Bu dönemde gelişmiş ülkelerin kişi başına enerji tüketiminde yüksek düzeydeki artış, bu ülkelerin ekonomik gelişmelerinin yavaşladığı anlamına gelmemektedir. Aksine bu ülkeler,

enerji tüketimini arttırmaktan çok, enerji kullanım verimliliklerini arttırmak suretiyle ekonomik kalkınmalarını sürdürmektedirler. Ülkemizin de kişi başına enerji tüketimi arttırırken enerji verimliliğini yükselten teknolojileri yönelmesi gerekecektir. Çin dikkate alındığında özellikle 2000 – 2004 aralığında ciddi bir artış olduğu görülmektedir

Tablo 7: Enerji Tüketimi 1970-2004 (kg petrol eşdeğeri olarak / kişi başı)

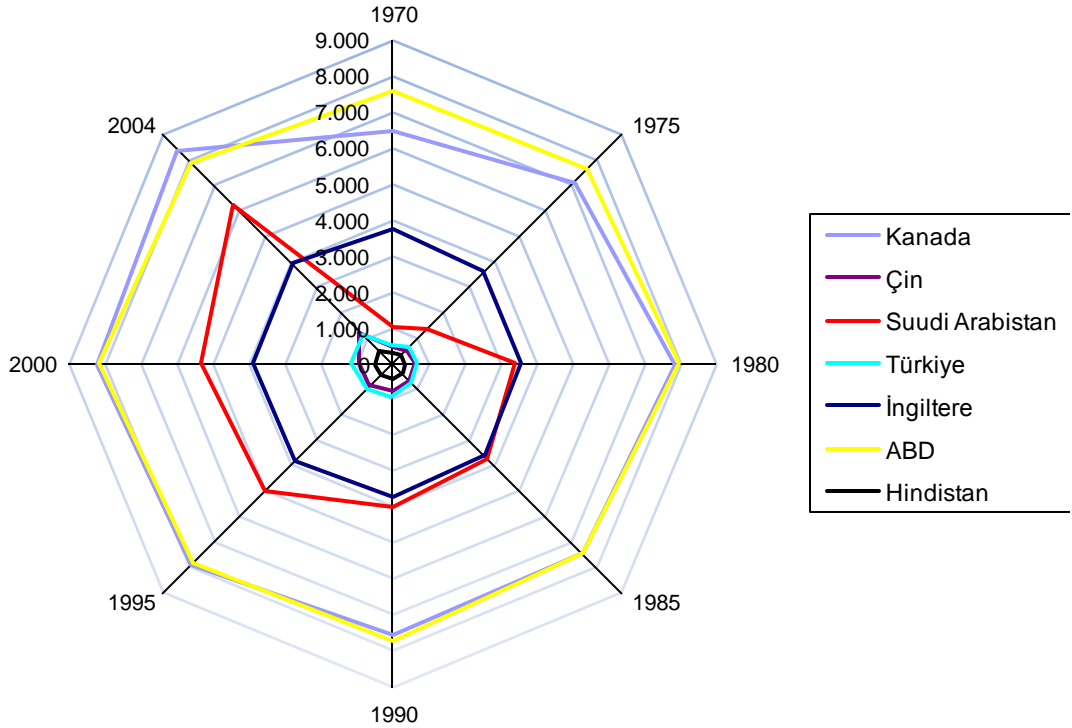
	1970	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2004
ABD	7,595	7,689	7,973	7,487	7,722	7,843	8,164	7,920
Arjantin	1,382	1,380	1,489	1,364	1,415	1,565	1,679	1,660
Avustralya	4,104	4,392	4,790	4,690	5,130	5,222	5,731	5,762
Brezilya	709	842	920	903	893	957	1,064	1,114
Çin	466	528	610	670	775	885	903	1,242
Endonezya	289	306	377	406	539	643	695	800
Fransa	3,047	3,209	3,593	3,736	4,006	4,162	4,372	4,547
Güney Afrika	2,005	2,184	2,372	2,771	2,592	2,661	2,480	2,829
Hindistan	325	335	354	390	430	473	509	531
İngiltere	3,727	3,589	3,573	3,597	3,686	3,831	3,899	3,906
İtalya	2,036	2,241	2,342	2,311	2,610	2,810	2,995	3,171
Japonya	2,464	2,753	2,967	3,021	3,605	3,984	4,166	4,173
Kanada	6,496	7,178	7,848	7,454	7,524	7,895	8,188	8,411
Meksika	832	1,015	1,438	1,472	1,494	1,455	1,535	1,622
Suudi Arabistan	1,024	1,334	3,410	3,748	3,967	4,978	5,319	6,232
Türkiye	516	669	708	783	944	1,002	1,150	1,151
Maksimum*	7,595	7,689	7,973	7,487	7,722	7,895	8,188	8,411
Minimum*	289	306	354	390	430	473	509	531
Ortalama*	2,314	2,478	2,798	2,800	2,958	3,148	3,303	3,442

* Dünyanın ele alınan ülkelerinin maksimum, minimum ve ortalama değerleridir.

Kaynak: Dünya Bankası'nın Dünya Kalkınma Raporlarından (World Development Report) tarafımdan derlenmiştir.

Kişi başına enerji tüketimini gösterir tablodan hareketle aşağıda tarafımdan radar biçiminde oluşturulan şekilde de görüldüğü gibi SA'daki kişi başına enerji tüketimi 1970'li yıllarda düşük düzeydeki ülkelere yakinken 2000'li yıllara

gelindiğinde giderek ortalamayı aşmış ve yüksek düzeydeki ülkeleri yakalar noktaya gelmiştir. Hindistan en düşük düzeydeki yerini korumaktadır, aynı biçimde İngiltere de orta düzeydeki yerini korur gözükmemektedir. ABD ve Kanada'nın ise en yüksek kişi başına enerji tüketimini paylaştıkları görülmektedir. Turkuaz rengi ile gösterdiğim Ülkemiz ise maalesef düşük seviyelerdeki yerini korumaktadır. Sadece son dönemde bir miktar artış olduğu görülmektedir. Yine Çin'de de Ülkemize benzer bir tablo olduğu görülmektedir.



Şekil 4: Kişi başına yıllık enerji tüketimi (kg petrol eşdeğeri olarak)

Ülkelerin, insanların enerji ihtiyaçlarını karşılamadaki başarılarını değerlendirirken kişi başına enerji tüketimlerini arttırıp arttırmadıklarını kıyaslamak önemli olmakla birlikte, bu enerji tüketimindeki artışı geleneksel yani fosil yakıtlara dayalı kaynaklardan mı yoksa sürdürülebilir ve yenilenebilir yeni enerji kaynaklarından mı sağladıkları sorusu da önemli olmaktadır. Enerji konusu çok yönlü yapısı nedeni ile küresel iklim değişikliği açısından da önem arz etmektedir. Enerji bağlamında ülkelerin yapısal analizine tezin ikinci bölümde de yer verilmektedir.

1.5. Değerlendirme

Sürdürülebilir kalkınma tüm insanlığın kendi geleceği ve Dünyadaki diğer bütün türlerin geleceği için başarmak zorunda olduğu yüzyılın en önemli hedeflerinden biridir. Bu hedefe ulaşabilmek için küresel eşgüdüm zorunlu olmakla birlikte ülkelerin kendi gerçeklerine uygun politikalar belirlemeleri zorunlu gözükmektedir. SK, aynı nesil içinde ve nesiller arası bir çok unsura işaret eden bir yapıya sahiptir. Bu anlamda içinde bulunulan zamanda gerçekleşen ekonomik, sosyal, politik insan faaliyetleri sadece şimdiki neslin değil gelecek neslin de ihtiyaçları gözetilerek dizayn edilmek durumundadır.

Bu bölümde SK'nın tanımı yapılmış, tanımda yer alması gereken unsurlara değinilmiştir. Devamında SK'nın stratejik şartlarının neler olduğu ayrıntıları ile ele alınmıştır. SK'nın stratejik şartları çok boyutludur. Ekonomik büyümenin yeni bir anlayışla ele alınması zorunluluğu şartlardan biridir. Diğer bir şart gelir dağılımının düzeltilmesi buna bağlı olarak temel ihtiyaçların karşılanmasının kolaylaştırılmasıdır.

Çevreye yönelik baskının azaltılabilmesi açısından nüfus artış hızının kontrol altına alınması gerekmektedir. Gelecek nesillerin ihtiyaçlarını karşılayabilmeleri için kaynak tabanı korunmalı ve hatta mümkünse zenginleştirilmelidir. Teknolojik gelişim insanlık için zorunlu olmakla birlikte teknolojiye değişim de zorunlu gözükmektedir. Bu değişimin temeli çevre tahribatının minimuma düşürülmesidir. Bu bağlamda çevre ile ekonomiyi bütünleştirici yaklaşımlara gereksinim duyulmaktadır. Teknolojide alternatiflerin geliştirilmesi ve insanların ihtiyaçlarını karşılamakla birlikte çevreyi aşırı bir biçimde tahrip eden teknolojilerden uzaklaşılması zorunludur. Böylece insan faaliyetlerinden kaynaklı negatif dışsallıklar minimum düzeye indirilebilecektir.

Sürdürülebilirlik konusu da kendi içinde farklı derecelere sahiptir. Bunlar: zayıf sürdürülebilirlik, kuvvetli sürdürülebilirlik ve çok güçlü sürdürülebilirliktir. Sürdürülebilirlik kavramının farklı dereceleri açıklanma birlikte bu çalışmada benimsenen sürdürülebilirlik zayıf sürdürülebilirliktir.

Kalkınma, çevre ve enerji bu üçlü birbiri ile oldukça iç içe geçmiştir. İnsanlığın enerji ihtiyacını karşılaması zorunludur ki bu kalkınmanın temellerinden

biridir. Ancak enerji ihtiyacının karşılanmasında yeni gelişmeler değişimlere gerek vardır. Geleneksel fosil yakıtlara dayalı enerji teknolojilerinden yenilenebilir enerji teknolojilerine geçiş hem insanların enerji ihtiyacının karşılanmasında sürekliliği hem de çevrenin kirletilmemesi hedeflerini bir arada gerçeğeştirme potansiyeline sahiptir.

Bu bölümde konu başlıklarının çoğunda Ülkemiz diğer Dünya ülkeleri ile kıyaslanmıştır. Bu yaklaşımın amacı, somut verilerin zaman içinde değişimine dayalı bir gözlem yaparak SK hedefi ağıısından Ülkemizin konumunu ortaya koymak olmuştur. Bu sayede politika önerilerinin havada kalmaması sağlam bir zemine dayanması sağlanmıştır.

İKİNCİ BÖLÜM:

ÇEVREYİ TEHDİT EDEN FAKTÖRLERİ ÖLÇMEYE YÖNELİK GÖSTERGELER

Çevre canlıların içinde yaşadığı ortamdır. Diğer bir ifadeyle, bir canlının ya da canlılar toplumunun yaşamını sağlayan ve onu devamlı olarak etkisi altında tutan süreçler, enerjiler ve maddesel varlıkların bütünüdür (Egemen, 2000: 1). Başka bir tanıma göre de çevre, insan faaliyetleri ve canlı varlıklar üzerinde hemen ya da süre içinde dolaylı ya da dolaysız bir etkide bulunabilecek fiziksel, kimyasal, biyolojik ve toplumsal etkenlerin belirli bir zamandaki toplamıdır. Kavramı belirgin kılmak için şu temel öğelerin altı çizilebilir:

- İnsanla birlikte tüm canlı varlıklar,
- Cansız varlıklar,
- Canlı varlıkların eylemlerini etkileyen ya da etkileyebilecek fiziksel, kimyasal, biyolojik, toplumsal nitelikteki tüm etkenler.

Bu öğeler değerlendirildiğinde çevre, canlı ve cansız varlıkların karşılıklı etkileşimlerinin bütünüdür. Çevrenin canlı öğeleri nüfus türleri, yani insanlar, bitki örtüsü, hayvan topluluğu ve mikroorganizmalardan oluşur. Cansız öğeler ise iklim, hava, su ve yer kürenin yapısıdır. Cansız öğeler canlıları etkileyip, onların eylemlerini güçlendirirken, canlılar da cansızların konumlarını, yapılarını belirleyen etkilere sahip olmaktadır. Tanım daha da açılarak yinelenecek olursa, çevre:

- İnsanın diğer insanlarla olan karşılıklı ilişkilerini, insanların bu ilişkiler sürecinde birbirlerini etkilemesini,
- İnsanın kendi dışında kalan tüm canlı varlıklarla, yani bitki ve hayvan türleriyle olan karşılıklı ilişkilerini ve etkileşimini,
- İnsanın canlılar Dünyası dışında kalan, ama canlıların yaşamlarını sürdürdükleri ortamdaki tüm cansızlarla, yani, hava, su, toprak, yeraltı zenginlikleri ve iklimle olan karşılıklı ilişkilerini ve bu ilişkiler çerçevesindeki etkileşimini anlatır (Keleş ve Hamamcı, 1997: 21-22).

Hava, su, toprak veya besinlerin özelliklerinde, insanların ya da diğer canlı organizmaların sağlık, yaşam veya faaliyetlerini olumsuz yönde etkileyen her türlü istenmeyen değişime kirlenme denir (Erdem, 2000: 13). Kirlenme büyük oranda atıklardan kaynaklanmaktadır. Her türlü üretim ve tüketim faaliyetleri sonucunda oluşan fiziksel kimyasal ve biyolojik özellikleriyle karışıkları alıcı ortamda doğal

bileşimi ve özelliklerin değişmesine yol açan, alıcı ortama doğrudan veya dolaylı zarar verebilen maddelere atık denir. Bu atıklar katı, sıvı ve gaz halinde bulunabilirler (Egemen, 2000: 7). Çevresel atıklar hem çevre kirliliğine hem de küresel ısınmaya neden olmaktadır.

2.1. Çevre Kirliliği

Çevre kirliliği veya çevre kirlenmesinin ortaya çıkıp gelişmesinde en büyük etken, son 40-50 yıl içinde yaşadığımız hızlı teknolojik gelişim ve buna bağlı meydana gelen ekonomik değişimdir. Bu gelişim insanları, doğal kaynaklardan aşırı derecede yararlanmaya sevk etmiştir. Hızlı nüfus artışı ile birlikte sanayi ürünlerinin, teknik araçların, sosyal donanımların miktar ve çeşitleriyle, insanların aşırı tüketim arzu ve istekleri akıl almaz boyutlara ulaşmıştır.

Çevre kirliliği, “Bütün canlıların sağlığını olumsuz yönde etkileyen, cansız çevre varlıkları üzerinde maddi zararlar meydana getiren ve onların niteliklerini bozan yabancı maddelerin, hava, su ve toprağa yoğun bir şekilde karışması olayıdır” şeklinde tanımlanabilir. Başka bir anlatımla: “Çevre Kirliliği, ekosistemlerde doğal dengeyi bozan ve insandan kaynaklanan ekolojik zararlardır” (Çepel, 2003: 24).

Çevre kirliliği şekilleri şunlardır:

- Hava kirliliği
- Gürültü kirliliği
- Toprak kirliliği
- Su kirliliği
- Radyoaktif kirlilik

2.1.1. Hava Kirliliği

Hava kirliliği; canlıların sağlığını olumsuz yönde etkileyen ve/veya maddi zararlar meydana getiren havadaki yabancı maddelerin, normalin üzerindeki miktar ve yoğunluğa ulaşmasıdır. Bir başka deyişle hava kirliliği; havada katı, sıvı ve gaz şeklindeki yabancı maddelerin insan sağlığına, canlı hayatına ve ekolojik dengeye zarar verecek miktar, yoğunluk ve sürede atmosferde bulunmasıdır. İnsanların çeşitli faaliyetleri sonucu meydana gelen üretim ve tüketim faaliyetleri sırasında ortaya

çıkan atıklarla hava tabakası kirlenerek, yeryüzündeki canlı hayatı olumsuz yönde etkilenmektedir (Çevre ve Orman Bakanlığı, 2007).

Hava kirliliğinin kaynakları;

- Isınmadan Kaynaklanan Hava Kirliliği: Ülkemizde özellikle ısınma amaçlı, düşük kalorili ve kükürt oranı yüksek kömürlerin yaygın olarak kullanılması ve yanlış yakma tekniklerinin uygulanması hava kirliliğine yol açmaktadır.
- Motorlu Taşıtlardan Kaynaklanan Hava Kirliliği: Nüfus artışı ve gelir düzeyinin yükselmesine paralel olarak, sayısı hızla artan motorlu taşıtlardan çıkan egzoz gazları, hava kirliliğinde önemli bir faktör oluşturmaktadır.
- Sanayiden Kaynaklanan Hava Kirliliği: Sanayi tesislerinin kuruluşunda yanlış yer seçimi, çevre korunması açısından gerekli tedbirlerin alınmaması (baca filtresi, arıtma tesisi olmaması vb.), uygun teknolojilerin kullanılmaması, enerji üreten yakma ünitelerinde vasıfsız ve yüksek kükürtlü yakıtların kullanılması, hava kirliliğine sebep olan etkenlerin başında gelmektedir.

2.1.1.1. Hava Kirliliğinin Kaynakları ve Başlıca Kirleticiler

Hava kirliliği yaratan ve genellikle insanların çeşitli faaliyetlerinden kaynaklanan, atmosferdeki fiziksel ve kimyasal kirleticilerin en önemlileri aşağıda verilmiştir.

Tablo 8: Atmosferdeki Fiziksel ve Kimyasal Kirleticiler

Katı parçacıklar (tozlar)	: Küller, çinkooksit, kurşunklorür ve öteki ağır metaller
Kükürt bileşikleri	: Kükürtdioksit, kükürtrioksit ve kükürtlü hidrojen (H ₂ S)
Azot bileşikleri	: Azotoksitleri (NO _x)
Halojen bileşikleri	: Hidrojenflorür, tuzasidi (HCL)
Organik bileşikler	: Aldehitler, hidrokarbonlar, katranlar
Radyoaktif maddeler	: Radyoaktif gazlar, aerosoller (bir gaz ile kolloid boyuttaki katı ve/veya sıvı parçacıkların birlikte oluşturdukları karışım).

Kaynak: (Çepel, 2003; 25)

Hava kirliliğinin derecesi, kirleticiler kaynakların çokluğu, bunlardan çıkacak zararlı maddelerin çeşidi, miktarı ve etki süresine göre değişir. Kirleticiler kaynaklar ve bunların yakılması sonucunda çıkacak zararlı madde miktarı konusunda şu örnekler verilebilir:

Tablo 9: Kirleticilerin Yakılması Sonucu Açığa Çıkan Zararlı Madde Miktarı

<u>Kirleticiler Kaynak</u>	<u>Kükürtdioksit</u>	<u>Azotoksitleri</u>	<u>Kül</u>
1 ton kömür	2-9 kg	8-10 kg	10-20 kg
1 ton fueloil	1,5-4 kg	-	-

Kaynak: (Çepel, 2003; 25)

Hava kirleticiler içinde, zarar derecesi, miktarı ve yayılış alanının genişliği bakımından kükürtoksit başta gelmektedir. Hava kirleticiler olarak kükürtoksit yapmış maddelerin zarar miktarı, tüm diğer kirleticilerin yaptığı zararın yarısı kadardır. Bu nedenle, kükürtoksit havadaki miktarı, hava kirliliği veya zarar derecesi için, genellikle bir ölçü (sınır değer) olarak alınmaktadır. Zarar derecesi bakımından bunu azotoksitler izlemektedir, üçüncü sırada ise ozon gelmektedir (Çepel, 2003: 25-26 - Sofuoğlu, 2004).

2.1.1.2. Hava Kirliliğini Azaltıcı Tedbirler

1. Hava Kirliliği Yayan Yerleşik Kaynaklarda (Fabrika, Termik Santral, Konutlar vb.) Alınabilecek Tedbirler:

- Yapıların bacalarına süzgeç takmak,
- Bacalardan çıkan kükürtdioksit gibi çok zararlı gazları, fabrikaların yanında kurulan sülfirikasit ünitelerine vermek, yani bu gazların bacalardan atmosfere geçişine engel olmak veya bu amacı gerçekleştirecek son teknolojik uygulamaları yerine getirmek,
- Yakıt maddelerindeki, örneğin kömürdeki yüksek kükürt miktarını yakma işleminden önce, özel teknik muamelelerle (örneğin kireçle) düşürmek, böylece yakma esnasında atmosfere daha az kükürtdioksit karışmasını sağlamak,
- Kontrollü ve tasarruflu yakma uygulamasını kullanmak,

- Fosil yakıt yerine (kömür, akaryakıt, doğal gaz) güneş enerjisinden, rüzgâr enerjisi ve hidrolojik enerji ve jeotermal enerjiden yararlanmak,
- Evleri ısıtmak için yüksek kalorili kömürler kullanılmak, her yıl bacalar ve soba boruları temizlemek.
- Pencere, kapı ve çatıların izolasyonuna önem vermek.

2. Trafik Araçlarıyla İlgili Tedbirler:

- Egzoz gazlarını tutabilecek, katalizatörlü araçların kullanımını sağlamak,
- Araçların motor sistemini değiştirmek, örneğin buharlı, elektrikli motorlar yapmak,
- Raylı sistemlerle, metro, vb. toplu taşıt sistemlerinden yararlanmak, kurşunsuz benzin kullanmak,
- Trafiği düzenleyerek, kentlerde trafik yoğunluğunu azaltmak,
- Toplu taşıma araçları yaygınlaştırılmak.

3. Yerleşim Alanları İle İlgili Tedbirler:

- Yerleşim alanlarında nüfus yoğunluğu limitini aşmamak,
- Yerleşim alanlarının seçilmesinde, yer ve iklim koşulları açısından kent üzerinde durgun hava kitlesinin oluşmasına neden olacak yerlerden kaçınmak,
- Yapılar arasında belirli aralıklar bırakılarak bu yerlere yeşil alanlar yapmak,
- Rüzgâr cereyanına engel olmayacak yapı tekniğini kullanmak,
- Enerji kullanımını azaltmak örneğin merkezi ısıtma sistemi ile birden çok konutun ısıtılmasını sağlamak,
- Enerjinin daha etkili bir şekilde kullanılmasını sağlamak,
- Fosil yakıt ve nükleer enerjiden güneş, rüzgâr ve su enerjisine geçmek

4. Eğitimle İlgili Tedbirler

- Kaloriferlerin ateşçi kurslarına katılımı sağlanmak, böylece kontrollü ve tasarruflu yakmayı öğrenmelerini sağlamak,
- Hava kirliliğinin nedenleri ve zararlı sonuçları konusunda halkın bilgi sahibi olmasını bilinçlenmesini sağlayacak eğitimi vermek (Keleş ve Hamamcı, 1997: 77-86; Çepel, 2003: 28-29; Çevre ve Orman Bakanlığı, 2007; Erdem, 2000: 203).

2.1.2. Gürültü Kirliliği

Sanayileşme ve modern teknolojinin ilerlemesiyle ortaya çıkan çevre sorunlarından biri de gürültü kirliliğidir. Gürültü “ istenmeyen ve dinleyene bir anlam ifade etmeyen ses” olarak tanımlanabilir. Bu tanıma bakıldığında, sesin gürültü niteliği taşıması için mutlaka yüksek düzeyde olması gerektiği anlaşılmaktadır (Türkiye Çevre Atlası, 2004; 438). Diğer bir tanıma göre de gürültü “insanlar üzerinde olumsuz fizyolojik ve psikolojik etkiler yaratan arzu edilmeyen seslerdir” (Keleş ve Hamamcı, 1997: 86).

Yukarıdaki tanımlara göre gürültü kavramı üç temel boyut içerir:

- Rahatsız eden ve sağlığı etkileyen ses biçimi
- İnsanlarda sağlık bakımından geçici bir zaman için veya sürekli zarar meydana getiren sesler
- Hoşa gitmeyen, rahatsız edici duygular uyandıran bir akustik olgu veya arzu edilmeyen sesler topluluğudur (Çepel, 2003: 48-49).

2.1.2.1. Gürültü Kaynakları

2.1.2.1.1. Trafik Gürültüsü

Trafik insanları olumsuz etkileyen en önemli gürültü kaynaklarından biridir. Taşıt araçlarının sayıları arttıkça taşıt araçlarından kaynaklanan gürültü rahatsızlığı da gittikçe artmaktadır. Gürültü kirliliğinin artmasına neden olan taşıt araçlarının başlıcaları; motorlu araçlar (otomobil, otobüs, minibüs vb.), motosikletler, inşaat makine ve donanımlarıdır.

2.1.2.1.2. Endüstri Gürültüsü

Endüstri faaliyetlerinden kaynaklanan gürültü tipidir ve daha çok o işyerinde çalışanları rahatsız etmektedir. Endüstride kullanılan makine türleri ve sayısı arttıkça bu gürültü tipi de artmaktadır.

2.1.2.1.3. İnşaat Gürültüsü

Diğer gürültü kaynaklarına göre, süreklilik göstermeyen fakat olduğu zaman da önemli derecede rahatsız eden gürültü tipidir. Bu gürültü sanayi, yol ve inşaat makinelerinden kaynaklanır.

2.1.2.1.4. Havaalanlarından Kaynaklanan Gürültü

Havaalanları ve uçaklar gürültü arttırmada ilk sırayı oluşturmaktadır. Hava taşımacılığında teknolojinin gelişmesi daha hızlı, daha büyük, ancak daha gürültülü uçakları yaratmıştır. Uçak gürültüsü diğer ulaşım araçlarına göre çok yüksek düzeylidir. Örneğin, bir jet uçağından yaklaşık 30 kw= 3.107mw kadar bir akustik güç yayılır (insan sesi 1mw'den daha azdır). Uçağın 150 m yükseklikten geçişinde gürültü düzeyi 105 dBA'ya ulaşmaktadır (Türkiye Çevre Atlası, 2004: 439).

2.1.2.1.5. Yerleşim Alanlarında Oluşan Gürültü

8 Temmuz 2005 tarih ve 25862 Sayılı Resmi Gazete'de yayınlanan Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliğı, Yerleşim Bölgeleri Gürültü Sınır Değerlerini belirlemiştir ve gürültüye duyarlı alanlar ve gelecekte yapılacak planlamalar için temel kriter 55 – 74 dBA aralığı olarak alınmıştır (Türkiye Çevre Atlası, 2004: 439; Keleş ve Hamamcı, 1997: 88).

2.1.2.2. Gürültü Ölçütü

Sesin gürültüye dönüşmesi için ses dalgasının genliğı ya da ses basıncı düzeyi, frekansı ve biçimi değışmek zorundadır. Sesin insan kulağına göre şiddetini belirten, gürültü ölçmede yaygın olarak kullanılan ölçü desibel (dB) dir (Keleş ve Hamamcı, 1997: 87).

2.1.2.3. Gürültünün Zararlı Etkileri

2.1.2.3.1. İşitme Sistemine Etkileri (Fiziksel Etki)

Gürültünün işitme sistemine etkileri geçici ve kalıcı olarak iki ayrı bölümde incelenebilir. Geçici etkilerin en çok karşılaşılanı geçici işitme (duyma) eşiğı kayması veya duyma yorulması olarak bilinen işitme duyarlılığındaki geçici kayıptır. Etkileşimin çok fazla olduğı ve işitme sisteminin eski özelliklerine kavuşmadan tekrar gürültüden etkilendiğı durumlarda işitme kaybı kalıcı olmaktadır. Kalıcı işitme kaybı başlangıçta 4000 Hz ile 6000 Hz. arasında oluşur, ilerleme halinde ise bu aralık dışındaki hem alçak hem de yüksek frekanslara da yayılır. İşitme kaybının

kalıcı yada geçici olması ve kaybın derecesi, etkisinde kalınan gürültünün düzeylerine, frekans içeriklerine ve etkilenim süresine bağlı olarak hesaplanabilen yaşlanma ile oluşan işitme kaybı için düzeltme yapıldıktan sonra gerçek değerlendirme yapılabilmektedir.

2.1.2.3.2. Fizyolojik Etkileri

Günümüzde gürültü, kişilerde en önemli stres kaynaklarından biridir. Ani olarak duyulan gürültü düzeyleri kişilerin kalp atışlarında (nabzında), solunum hızında, kan basıncında, metabolizmasında, görme keskinliğinde ve hatta derisinin elektrik direncinde kalkmaktadır. Yüksek düzeyde gürültünün etkisinde kalan kişilerde, yüksek kan basıncı olduğu ve bu durumun kalıcı olduğu yapılan gözlemlerle kanıtlanmış bulunmaktadır. Uykusuzluk gürültünün neden olduğu rahatsızlıkların en önemlilerindedir. Ek olarak; gürültünün migren, ülser, kalp krizi, dolaşım bozuklukları türünden rahatsızlıklara neden olabileceği ileri sürülmekle birlikte, kulakta yaptığı tahribat dışında bu tür hastalıklarla doğrudan ilişkisi kanıtlanmış değildir.

2.1.2.3.3. Psikolojik Etkileri

Bulunan ortamda, fonksiyonlar için belirlenmiş gürültü düzeylerini aşan gürültünün etkisinde kalan kişiler rahatsız, tedirgin ve sinirli olmakta, tedirginlik ve sinirlilik hali gürültünün etkisi kalktıktan sonra devam edebilmektedir. Belirlenen düzeylerin aşıldığı durumlarda yorgunluk ve zihinsel etkinliklerde yavaşlama gözlenmektedir. Ani olarak yükselen gürültü düzeyleri insanlarda korku yaratabilmekte, gürültüden etkilenim sürse bile daha sonra normale dönüş olmaktadır.

2.1.2.3.4. Performans Etkileri

İş veriminin düşmesi, konsantrasyon bozukluğu, hareketlerin engellenmesi gibi etki şeklindedir. Etkisinde kalınan gürültü nedeniyle belli bir frekans aralığında oluşan kalıcı işitme kaybı diğer frekanslardaki seslerin duyulmasını ve algılanmasını engellemez, ancak bir takım fonksiyonların engellenmesine neden olabilir. Gürültünün iş verimliliği ve üretkenlik ile ilgili etkileri konusunda yapılan araştırmalar,

karmaşık işlerin yapıldığı ortamların sessiz, basit işlerin yapıldığı ortamların ise biraz gürültülü olması gerektiğini göstermiştir. Ortamda yapılması istenen işler ve ortamın fonksiyonları verimli bir şekilde yürütülebilmesi için izin verilebilecek gürültü düzeylerinin sınırlarını belirlemek üzere uygulamada Gürültü Sınıflandırma (Avrupa Ülkeler) ve Gürültü Ölçütü (ABD ve Kanada) adlarına ölçütler geliştirilmiş; bunlara paralel olarak A- ağırlıklı düzeyler de önerilmiştir. Özetle, ortamda belli bir iş ya da fonksiyon için belirlenen arka plan gürültüsünden fazla gürültü düzeylerinin etkisinde kalındığı durumlarda, iş verimliliği düşmektedir (Türkiye Çevre Atlası, 2004: 439-440; Çepel, 2003: 49-50).

2.1.2.4. Gürültüyü Azaltmak İçin Alınabilecek önlemler

- Hava alanlarının, endüstri ve sanayi bölgelerinin yerleşim bölgelerinden uzak yerlerde kurulması,
- Motorlu taşıtların gereksiz korna çalmalarının önlenmesi,
- Kamuoyuna açık olan yerler ile yerleşim alanlarında elektronik olarak sesi yükseltilem müzik aletlerinin çevreyi rahatsız edecek seviyede olmasının önlenmesi,
- İşyerlerinde çalışanların maruz kalacağı gürültü seviyesinin en aza (Gürültü Kontrol Yönetmeliğinde belirtilen sınırlara) indirilmesi,
- Yerleşim yerlerinde ve binaların içinde gürültü rahatsızlığını önlemek için yeni inşa edilen yapılarda ses yalıtımı sağlanması,
- Radyo, televizyon ve müzik aletlerinin evlerde rahatsızlık verecek seviyede seslerinin yükseltilmemesi gerekmektedir (Çepel, 2003: 51; T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı: Egeli, 1996: 32 - 33).

2.1.3. Toprak Kirliliği

31 Mayıs 2005 tarih ve 25831 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanan Toprak Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği’nin 4. maddesine göre toprak kirliliği: “toprağın, insan etkinlikleri sonucu oluşan çeşitli bileşikler tarafından bulaştırılmasını takiben, toprakta yaşayan canlılar ile yetişen ve yetiştirilen bitkilere veya bu bitkilerle beslenen canlılara toksik etkide bulunacak ve zarar verecek düzeyde anormal fonksiyonda bulunmasını, toprağa eklenen kimyasal materyalin toprağın özümleme kapasitesinin üzerine çıkması, toprağın verim kapasitesinin düşmesini” ifade eder.

Yenilenemeyen bir kaynak olan toprağa dair Ülkemizde yaşanan sorunlar şöyle sıralanabilir:

- Şiddetli toprak aşınımı (erozyon)
- Tarım topraklarının amaç dışı kullanımı
- Arazi bozulması (degradasyonu)
- Tarım topraklarının yetenek dışı kullanılması (Arazi kullanım planlaması ve uygulaması eksikliği)
- Toprak Kirlenmesi ya da hatalı sulama tekniklerinden kaynaklanan çoraklaşma (Haktanır, 2000: 51-52).

2.1.3.1. Toprak Kirliliğinin Nedenleri

İnsan faaliyetlerinin bir kısmı toprağı doğrudan kirlletirken diğler bir kısmı da önce su ve hava kirliliğine neden olup daha sonra toprağı kirlletmektedir.

2.1.3.1.1. Hava Kirliliğinden Kaynaklanan Kirlenme

Fabrika bacalarından, termik santrallerden ve konut bacalarından gaz, aerosol (gaz-toz veya gaz-sıvı karışımı) ve katı parçacıklar halinde yayılan zararlı maddeler, farklı yollarla toprağı erişerek toprakta birikirler, toprakta bazı kimyasal ve biyolojik reaksiyonlara girerek toprağı zararlı etkileri olmaktadır. Hava kirleticiler olarak toprağı ulaşıp, kirlilik yaratan gaz maddeler, özellikle sıvı maddelerden, sülfirik asit ve sülfüröz asit içeren yağışlardır (Çepel, 2003: 35; Keleş ve Hamamcı, 1997: 100-101).

Atmosferden toprağı ulaşan katı parçacıklar (tozlar), kimyasal bileşim bakımından çeşitlidir. Başlıcaları sodyum, potasyum, kalsiyum, magnezyum, alüminyum, mangan ve demir gibi mineral maddelerdir. Hava yoluyla toprağı gelen ağır metal parçacıkları (bakır, cıva, nikel, kurşun, çinko vb.), toprakta birikmekte ve toprakta, canlılar da dahil olmak üzere, çok yönlü zararlı etkilere sahip bulunmaktadır. Hepsi olumsuz etkileriyle toprağın doğal özelliklerini bozmakta ve verim gücünü azaltıp, bitkilere da zarar vermektedirler (Haktanır, 2000: 57).

2.1.3.1.2. Su Kirliliğinden Kaynaklanan Kirlenme

Kentsel ve endüstriyel atık sular arıtılmadan su kaynaklarına bırakılmakta, dere, ırmak, göl gibi yüzeysel sular kirlenmektedirler. Su kaynaklarının kıt olması nedeniyle, bu sular tarımsal sulamada kullanılmaktadırlar. Böylece kirli sular içindeki kirlenici ve zararlı maddeler toprağa karışıp birikmekte ve toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik yapısını bozmaktadırlar.

Topraktaki kirlenme zamanla ürünlere geçmekte, yetişen bitkilerin kirlenmesi bu bitkilerle beslenen hayvanlara geçmekte ve sonunda insan besin zinciri kirlilikten etkilenmektedir (Çepel, 2003: 35; Keleş ve Hamamcı, 1997: 101).

2.1.3.1.3. Tarımsal Faaliyetlerin Yarattığı Toprak Kirleniciler ve Sürdürülebilir Tarım

Tarımın topraklar üzerindeki etkisi, toprak işlenmesi ile başlamakta ve toprak alt-üst edilerek fiziksel yapısı ve buna paralel olarak kimyasal ve biyolojik yapısı tahrip olmaktadır. Tarımda verimi olumsuz etkileyen bitki hastalıkları, zararlı böcekler ve yaban otlarına karşı kullanılan tarımsal mücadele ilaçları (pestisid) zehirli kimyasal maddelerdir. Kullanılan pestisidin türü ve miktarı büyük önem taşır. Çünkü bu kimyasal maddelerin büyük bir kısmı toprakta bozulmadan uzun süre kalabilir ve yeni kirlenmeler oluşturabilir. Yanlış ve aşırı pestisid kullanımı toprağı kirlenmekte ve zehirli maddelerin besin zincirine taşınmasına neden olmaktadır (Gürkan, 1995; 70).

Toprağı kirlenerek zarar veren diğer kaynaklar:

- Büyük çaptaki hayvan besiciliğiyle, büyük çiftliklerde meydana gelen katı ve sıvı gübreler, diğer atık maddeler,
- Toprağa verilen mineral maddeler, özellikle azotlu gübreler,
- Tarımsal zararlılara karşı kullanılan kimyasal mücadele ilaçları (biyositler),
- Ürün depolama,
- Yetiştirme teknikleri (anız yakma, kara nadas uygulaması vb.)
- Tarımsal sanayi kuruluşlarında meydana gelen atık maddeler. Bunlar genellikle, et kombinaları, deri işleyen sanayi, yağ ve yem fabrikaları, şeker

ve bira sanayi üretim işletmeleri, tekstil ve konserve fabrikalarıdır (Çepel, 2003: 35; Sürmeli, 1997: 28-30).

Yukarıda değinilen tarımsal faaliyetlerden kaynaklanan bütün kirleticileri ve toprak sorunlarını önleyebilmek için sürdürülebilir bir tarım anlayışına ihtiyaç vardır. Sürdürülebilir tarım, toprak kaynaklarının bozulmasına meydan vermeksizin ve insan sağlığı riski yaratmaksızın, tarımsal faaliyetlerin planlanmasını, uygulanmasını ve denetlenmesini kapsayan bir bütündür (Kırımhan, 1997). Sürdürülebilir tarımın temel unsurları:

- En fazla önem toprağı ve suyu korumaya ve toprağı yenileştirmeye verilmelidir.
- Tarım sistemi bölgenin çevre koşullarına göre (toprak, su, iklim ve zararlı ve hastalık popülasyonları) adapte edilmeli ve düzenlenmelidir. Bu, bitki örtüsünü tarlada korumak, su tasarrufunu teşvik amacıyla su fiyatlarını arttırmak, toprağın organik madde içeriğini arttırmak, kurak veya yarı kurak bölgelerde hayvan otlatmayı sınırlamak ve bu bölgelerde su gereksinimi fazla olan ürünleri yetiştirmemeye çalışmak demektir.
- Esas olarak tek bir kültür bitkisinin ya da hayvanın üretimine ağırlık vermek yerine, çok yıllıklar da dahil olmak üzere yoğun polikültüre ve değişik havyan tiplerini yetiştirmeye önem verilmelidir.
- Mümkün olduğunca tarımsal girdiler yerel ve yenilenebilir biyolojik kaynaklardan sağlanmalı ve yenilenebilir olma özellikleri korunacak şekilde kullanılmalıdır. Örnekler: hayvanlar ve bitki artıklarından elde edilen organik gübreler kullanılmalı, yakıt odununu temin etmek için hızlı gelişen ağaç türleri yetiştirilmeli, sulanan ürünler için yağmur suyunu toplamak ve biriktirmek üzere basit düzenler kurulmalıdır.
- Tarımsal faaliyetlerde fosil yakıt tüketimini, olabildiğince çok fonksiyonlu gerçekleştirmek üzere, yerel olarak sağlanabilen, devamlı ve yenilenebilir güneş, rüzgar, akarsu gibi enerji kaynaklarını kullanarak ve hayvan ve bitki artıklarından organik gübre olarak daha çok yararlanarak önemli miktarda azaltmalıdır.
- Toprak erozyonunu ve topraktan besin maddesi kaybını azaltan, suyu muhafaza eden, yararlı organizmaları teşvik edip zararlıları bastıran biyolojik mücadele yöntemine, rüzgar kıran yapımına, ekim nöbetine, yeşil gübrelenmeye ağırlık verilmelidir.

- Hükümetler, çiftçileri sürdürülebilir Dünya tarım sistemleri kullanarak talebi karşılamak üzere yeterince ürün yetiştirmeleri için cesaretlendirmek amacıyla ekonomik teşvikler sağlayan tarımsal kalkınma politikaları belirlemelidir.
- Populasyon büyümesini sınırlandırılmalıdır.
- Hükümetlerin, sürdürülebilir Dünya tarım yöntemlerini ve ekipmanlarını geliştirmek üzere araştırma ve geliştirme faaliyetlerine desteklerinin önemli oranda arttırılmalıdır.
- Çiftçilerin sürdürülebilir tarımın nasıl çalıştığını görebilmeleri için her ülkede gösterim (demonstrasyon) projeleri yürütülmelidir.
- Çiftçiler ve kırsalda çalışan elemanlar için sürdürülebilir tarım konusunda eğitim programları gerçekleştirilmelidir.
- Sürdürülebilir tarım konusunda eğitim yapan okullar açılmalıdır.
- Sürdürülebilir tarım uygulayan çiftçiler ve bu tarım sisteminde kullanılan girdileri üreten firmalar için sübvansiyonlar ve vergi indirimleri sağlamalıdır (Kırımhan, 1997; Erdem, 2000: 301-302; Postel, 2000).

2.1.3.1.4. Katı Atıklardan Kaynaklanan Kirlenme

Kentsel, endüstriyel ya da tarımsal nitelikli olsun, tüm toplumsal ve ekonomik etkinlikler sonucu önemli miktarda katı atık ortaya çıkmaktadır. Söz konusu atıkların gereken özen gösterilmeden toplanması, depolanması, zararsız duruma getirilmesi toprak kirliliğine neden olmaktadır. Katı atıklar içinde bulunan zararlı kimyasal maddeler parçalanmadan uzun süre kalabilen naylon, pet şişe vb. ambalaj maddeleri toprağı kirletmekte ve kullanılamaz duruma getirmektedir (Keleş ve Hamamcı, 1997: 101-102).

2.1.3.2. Toprak Kirliliğini Azaltıcı Önlemler

T.C. Çevre ve Orman Bakanlığınca yayınlanan Türkiye Çevre Atlasında (2005) topraktaki kirliliği azaltmaya yönelik tedbirler aşağıdaki gibi sıralanmıştır:

- Her türlü tarıma elverişli olan arazilerin sanayi, şehirleşme ve turizm amaçlı olarak tarım dışı kullanılmasını kesinlikle engelleyici yasal ve ekonomik önlemler alınmalıdır. Temel Toprak Kanunu çıkarılmalıdır.

- Toprak etütlerine bağılı olarak kullanım ve yanlış planlamadan kaynaklanan toprak sorunlarının sürekli izlenmesini sağlamak, bu amaçla “Ulusal Toprak Enstitüsü” yeterli yetkilerle donatılarak kurulmalıdır.
- Tarımsal ve endüstriyel yatırım projelerinin, ekonomik analizleri yanında Çevre Etki Değerlendirilmeleri de mutlaka yapılmalıdır.
- Tarım topraklarının tarım dışı amaçla kullanımını sınırlayan yönetmelik güçlendirilmeli ve toprakların yetenek sınıflarına göre değerlendirilmesini sağlayıcı gerekli tüm önlemler alınmalıdır.
- Devamlı bitki örtüsü altında bulundurulması gerekli olan ve işlemeli tarıma kesinlikle müsaade edilmemesi arazilerde gerekli kullanım dönüşümleri hızla sağlanmalı ve bu şiddetli erozyon alanlarındaki kayıplar önlenmelidir.
- Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Çevre ve Orman Bakanlığı ve Üniversitelerin eş güdümlü çalışmalarıyla; topraklarda üretimi düşürecek ve ürünler üzerindeki kimyasal kalıntılar nedeniyle halk sağlığına zarar verecek uygulamalar önlenmelidir.
- Ülkemiz topraklarının en büyük sorunlarından biri erozyondur. Ülkemizde birim alanda oluşan toprak kaybı Dünya ortalamasından çok fazladır. Erozyona karşı topraklarımızın kontrol altına alınmasında ilk önlem, erozyonu oluşturan nedenlerin ortadan kaldırılmasıdır. Bu amaçla toprak ve su kaynaklarımızla ilgili konuların çözümü için ayrıntılı toprak etütlerinin ve haritalama çalışmalarının yapılması zorunludur. Bunu sağlayacak etkin bir kuruluşa gereksinim vardır.
- Toprak muhafazalı tarımın tüm ülke düzeyinde uygulanabilirliği sağlanmalı ve ülke çapında ulusal planlamalara gidilmelidir.
- Tarım alanlarının korunmasının önemi ve gereği çeşitli yöntemlerle kamuoyuna duyurularak, toplum bilinci oluşturulmalıdır.

2.1.4. Su Kirliliği

31 Aralık 2004 tarih ve 25687 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanan Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği’nin 3. maddesine göre su kirliliği “su kaynağının kimyasal, fiziksel, bakteriyolojik, radyoaktif ve ekolojik özelliklerinin olumsuz yönde değişmesi şeklinde gözlenen ve doğrudan veya dolaylı yoldan biyolojik kaynaklarda, insan sağlığında, balıkçılıkta, su kalitesinde ve suyun diğer amaçlarla kullanılmasında engelleyici bozulmalar yaratacak madde veya enerji atıklarının boşaltılmasını” ifade

eder. Başka bir tanıma göre de “su kaynaklarının kullanılmasını bozacak ölçüde organik, inorganik, biyolojik ve radyoaktif maddelerin suya karışmasına” su kirliliği denir (Keleş ve Hamamcı, 1997: 91).

Yukarıdaki tanımlara göre su kirliliğine neden olan başlıca faktörler:

- Atık sular
 - Evsel atık sular
 - Endüstri atık suları
- Petrol kirliliği
- Toksik metal kirliliği
- Zırai ilaçlama sonucunda oluşan kirlilik
- Turizm ve eğlence atıkları
- Toprak erozyonunun etkili olduğu alanlar (Çepel, 2003: 30; Çuhadar ve Tuzcu, 1997; Egemen, 2000: 7).

2.1.4.1. Su Kirliliğinin Olumsuz Ekolojik Sonuçları

Su canlıların bir kısmının yaşam alanı, pek çoğunun da yaşamını sürdürmesi için temel maddelerden biridir. Bu nedenle su kirliliği insan ve tüm canlıların sağlıklarını etkilemektedir. Kirlilik belli değerleri aşınca sağlık bozulması ölüme dönüşebilmektedir. Su kirliliği ölüme yol açmasa dahi, kolera, tifo, paratifo, tenya, dizanteri gibi bulaşıcı salgın hastalıklara, kitle halinde zehirlenmelere neden olabilir. Bunlara ek olarak suların kimyasal ve radyoaktif kirlenmesi neticesinde zehirli, kanserojen ve radyoaktif maddelerin artması insanlarda, su ürünlerinde ve bitkilerde birikmeye başlamaktadır. Bir düzeyden sonra, biriken bu zararlı maddeler insan sağlığını tehdit etmektedir.

Su kirliliği doğayı da pek çok boyutta olumsuz etkilemektedir. Su kaynaklarının kirlenmesi, biyolojik çeşitlilik adıyla anılan bitki ve hayvan toplulukları ile mikro organizmaları doğrudan etkilemektedir. Deterjanlı sular ve yer altı sularına karışan gübre çözeltileri, göl ve akarsuları yaşam ortamı olmaktan çıkarabilir. Kirli sular tarımsal sulamada kullanıldığında, toprağın niteliği bozulur ve ürün verimi azalır. Organik madde bakımından zengin kirli sular, karıştıkları su ortamının oksijen dengesini bozar, bu da, o suda yaşayan canlıların oksijen kıtlığından ölmesine dek varan sorunlar yaratır. Akarsularda kitle halinde balık ölümleri örnek olarak verilebilir

(Çepel, 2003: 31; Keleş ve Hamamcı, 1997: 97-99).

2.1.4.2. Su Kirlenmesini Önlemeye ve Azaltmaya Yönelik Uygulamalar

Su kirlenmesini önlemeye ve azaltmaya yönelik uygulamaları, su kullanımında tasarruf sağlama böylece kirli veya atık su miktarını azaltma, su kirlenmesini önleme ve su kullanımını azaltmaya ve kirlenmesini önlemeye yönelik yasal tedbirler olarak üç grupta toplayabiliriz.

2.1.4.2.1. Su Kullanımında Tasarruf Sağlayacak Önlemler

- Evde musluklardan boş yere su akmasının önüne geçecek önlemler almak, musluklara havalandırıcı takmak,
- Araba yıkanmasında, ucuna havalandırıcı takılmış hortum kullanmak veya kova içindeki suyla ve sünger ya da fırçayla yıkamak (Bir araba için bu önlemlerle 400 litre su tasarruf edilebilir),
- Bahçe ve fidanlık sulamada "yağmurlama" veya "salma" sulama yöntemleri yerine "damla sulama" yöntemini kullanmak,
- Su kullanımındaki alet ve gereçlere standartlar getirmek. Örneğin tuvalet rezervuarlarının hacmini, 25 litreden 15 litreye veya daha küçük hacimlere düşürmek suretiyle, büyük bir kent için milyonlarca litre su tasarrufu sağlamak,
- Bahçe sulamasında arıtılmış, atık suları kullanmak,
- Çok geniş bahçeleri olan evlerde, peyzaj düzenlemesi yapılarak, belirli bir bölümü yeşil alan olarak ayırıp, geri kalan bölümleri teknik objelerle donatmaktır (Çepel, 2003: 33; Erdem, 2000: 251 - 252).

2.1.4.2.2. Su Kirlenmesini Önleyecek Uygulamalar

- Göller ve akarsuların biyolojik yolla kirlenmesini önlemek için, az fosfat içeren veya fosfatsız deterjan kullanmak, deterjan kullanırken minimal miktarlarla temizlik yapmak,
- Bütün evsel, kurumsal ve sanayi atık sularının arıtma tesislerinde temizlenerek, belirli alanlarda kullanmak ve geri dönüşümü

gerçekleştirebilmek, ya da atık suların iyice temizlendikten sonra, akarsu, göl veya denizlere dökülmesini sağlamak, bunu gerçekleştirecek mekanik, biyolojik arıtma tesislerini kurmak,

- Tarımda zararlılarla mücadelede kimyasal ilaç kullanma yerine, biyolojik mücadele yöntemi uygulamak, aşırı dozda mineral gübre kullanımından kaçınılarak, yeraltı sularının kirlenmesinin önüne geçebilmek,
- Deniz, nehir ve göllere katı ve sıvı çöp maddeleri atılmasını önlemek,
- Toprak erozyonunu engellemek için bitkilendirme projeleri yapmak ve bunların yaşama geçirmek,
- Suları kirletenlere, mevcut yasalara göre cezalar uygulayıp, arıtma tesisleri bulunmayan sanayi kuruluşlarının çalışmasını engelleyen yasal düzenlemeleri yapmak,
- Yasal düzenlemelerin ödünsüz kullanılması ve uygulanmasını sağlayacak, ciddi, teknik kontrol mekanizmaları oluşturmak,
- İçme suyu depolayan ve ambalajlayan kurumların sıkı bir şekilde denetlenip, insan sağlığı için önemli olan sınır değerlere göre su üretiminin ve dağıtımının sağlamaktır (Çepel, 2003: 33-34; Erdem, 2000: 253 - 255).

2.1.4.2.3. Su Kirlenmesine Karşı Yasal Önlemler

- Su kirliliği kontrolü açısından her tür kirlenici kaynağın bir izin belgesine bağlanması,
- Evsel kaynaklı atık sular için, konuta giren temiz su miktarının atık suya eşit olması,
- Kıta içi yüzeysel suların, yeraltı sularının ve deniz sularının çeşitli kullanım amaçlarına göre sınıflandırılmasını sağlayacak su kalite kriterleri çerçevesinde su kirliliğinin en yoğun olduğu bölgelerin saptanması, su kaynaklarının en uygun kullanımlarının sağlanması çalışmalarını yapmak/yaptırmak ve alınacak tedbirlerin önceliklerinin belirlenmesi,
- Atık su miktarını ve atık sudaki atık konsantrasyonunu en aza indirerek kirliliği kaynağında önleyecek teknoloji ile üretim yapılması,
- Atık su arıtımında teknik ve ekonomik açıdan uygun arıtma yöntemlerinin seçilmesi,
- Benzer nitelikte atık su üreten endüstriler ve yerleşimler için ortak atık su arıtma tesisi kurulması,

- Ötrofikasyon* riski olan göl, gölet, koy, körfez gibi hassas alıcı su ortamlarına boşaltma yapacak atık su arıtım tesislerinin, gerektiğinde azot ve fosfor giderimi gerçekleştirebilecek şekilde tasarımının yapılması,
- Su ürünleri üretim alanlarının korunması için gerekli tedbirlerin alınmasıdır (Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği, 2004).

2.1.5. Radyoaktif Kirlilik

Devamlı bir biçimde kendiliğinden elektron yayan ve radyoaktif olarak nitelenen bazı maddelerin (toryum, uranyum gibi), bütün varlıkların atomlarında denge halinde bulunan elektron-proton sistemini bozmasıdır. Bu durumda radyoaktif kirlenme hava, su ve toprağa radyoaktif maddelerin karışmasıdır (Çepel, 2003: 46). Radyoaktif atıklar ise nükleer enerji üretiminde meydana gelen radyoaktif ayrışma sonunda geriye kalan ürünler olarak tanımlanabilir. Radyoaktif atıkların ve/veya ürünlerin yaydıkları radyasyonun özellikleri:

- Radyasyon ışıkları kümülâtiftir yani birikimlidir,
- Radyasyonun yayılımı küreseldir (kaynaktan başlayarak her yöne eşit şekilde olmaktadır),
- Radyoaktif maddeler yüzlerce binlerce yıl ışın yaymaya devam edebilmektedirler (Egemen, 2000: 13).

2.1.5.1. Radyasyonel Soğuma

Güneş ışınlarıyla ısınan yeryüzü ve bütün katı cisimler, sıcaklıklarını karanlıkta (örneğin geceleyin) görünmez ışınlar halinde atmosferin yukarı tabakalarına verirler. Böylece katı yeryüzü örtüsü ve onun üzerini kaplayan hava tabakaları geceleri serinler, yani gündüze kıyasla daha düşük sıcaklık derecelerine sahip olur. Bu sürece "radyasyonel soğuma" veya "karasal radyasyon" denir. Yeryüzüne yakın hava tabakalarında karbondioksit, metan, ozon gibi gazlar (sera gazları) yoğun bir şekilde bulunurlarsa, karasal radyasyon engellenir ve "küresel ısınma" olayı meydana gelir (Çepel, 2003: 46). Kışın açık havalarda yaşanan ayaz radyasyonel soğumanın en tipik örneğidir.

* Ötrofikasyon atıklarla gelen aşırı besin maddelerinin vejetasyonu (herhangi bir coğrafi bölgenin bir kesimi üzerinde, yaşama şartları birbirine benzeyen bitkilerin bir arada toplanma şekli) uyarılması göllerin çözünmüş oksijen yokluğu sonucunda ölmesine kadar gidebilen yaşlanma sürecidir.

2.1.5.2. Radyoaktif Kirlenmeye Neden Olan Kaynaklar

- Nükleer elektrik santrallerinden yayılan radyasyon,
- Nükleer reaktör kazaları,
- Yer altı kaynaklarda doğal olarak bulunan radyoaktif elementler,
- Nükleer silah üreten tesisler ve nükleer silah denemeleri,
- Radyoaktivite içeren atıkların çevreye bırakılması,
- Nükleer savaş aygıtlarının neden olduğu kaynaklar (Egemen, 2000: 14; Çevre Atlası, 2005: 225).

2.1.5.3. Radyoaktif Kirlenmeye Karşı Alınabilecek Önlemler

- Nükleer enerji santralleri kurmayarak, başka enerji kaynaklarından yararlanma yolunu seçmek. Bunlar güneş enerjisi, rüzgâr enerjisi, hidrolojik enerji, termal enerji, vb. olabilir.
- Daha güvenli enerji kaynaklarına geçiş devresi içinde, elde bulunan güç kapasitelerini iyileştirerek bunlardan daha çok verim almalı, tasarruf sağlanmalı, vb.
- Nükleer enerji kullanımına ilişkin tehlikelere ait sorunların uluslararası düzeyde çözümlenebileceğine inanarak, nükleer enerjiyi benimsemek ve geliştirmek.
- Sürekli olarak radyasyon kontrolü yapmak,
- Tıp hizmetinde kullanılan radyoaktif maddelerin sağlıklı ve güvenli bir şekilde saklanıp depolanması, atıkların zararsız hale getirilmesi konusunda ciddi uygulamalar yapmak (Çepel, 2003: 48).

2.2. Küresel Isınma

Dünya atmosferi çeşitli gazlardan oluşmaktadır. Ayrıca küçük miktarlarda bazı asal gazlar bulunmaktadır. Güneşten gelen ışınlar, atmosferi geçerek yeryüzünü ısıtır. Atmosferdeki gazlar yeryüzündeki ısının bir kısmını tutar ve yeryüzünün ısı kaybına engel olurlar. Örnek olarak CO₂, havada en çok ısı tutma özelliği olan gazdır. Metan, ozon ve kloroflorokarbon (CFC) gibi sera gazları çeşitli insan faaliyetleri ile atmosfere katılmaktadır. Bu gazların tamamının ısı tutma özelliği vardır (Climate Change Information Kit, 2003: 5).

2.2.1. Sera Etkisi ve Küresel Isınma

İnsanların çeşitli faaliyetleri sonucunda meydana gelen ve "sera gazları" olarak nitelenen bazı gazların artması sonucunda, yeryüzüne yakın atmosfer tabakaları ve katı yeryüzü sıcaklığının yapay olarak artması süreci küresel ısınma olarak ifade edilmektedir (Çepel, 2003: 125).

Troposferde* az miktarda bulunan CO₂, su buharı ve ozon, metan, nitroz oksit, CFC'ler ve diğer gazlar Dünyanın ortalama sıcaklığını belirlemede diğer bir ifade ile iklimin belirlenmesinde büyük rol oynamaktadırlar. Sera gazları olarak adlandırılan bu gazlar, bir seranın ya da pencereleri kapatılmış ve güneşli bir yere park edilmiş arabanın camları gibi işlev görürler. Bu gazlar, güneşten gelen ışığın ve kızılötesi ile ultraviyole ışınların bir bölümünün troposfere geçişine izin verirler. Dünya yüzeyi güneş enerjisinin büyük bir bölümünü absorbe ederek onu troposfere dönen kızıl ötesi ışınlara dönüştürür. Bu ışınların bir kısmı uzaya kaçar, diğer bir kısmı ise sera gazlarının etkisi ile havayı ısıtır. Bu ışınların troposferde yakalanmasına sera etkisi denir (Erdem, 2000: 213). Ülkemizde kloroflorokarbon tüketimi 1995 ile 2002 yılları arasında belirgin bir düşüş göstermiştir. 1995'de 3785 metrik ton ozon tüketen kloroflorokarbon kullanılmıştır. Bununla birlikte, tüketim oranı 2001'de 733'e, 2002'de 699'a, 2003'te ise 439'a düşmüştür. Bu alanda belirgin bir şekilde gelişme kaydedilmiştir (Binyıl Kalkınma Hedefi Raporu Türkiye, 2005).

Sera gazlarının en önemlilerinden olan CO₂, petrol, kömür, doğal gaz gibi fosil yakıtların kullanılması neticesinde oluşmaktadır. Buna ek olarak insan, hayvan ve bitkilerin solunumu ve organik maddelerin ayrışması ile de meydana gelmektedir. Atmosfere eklenen CO₂ miktarının %80-85'inin fosil yakıtlardan, %15-20'sinin canlıların solunumu ve diğer ekolojik döngülerden (çevrimler) kaynaklandığı bilinmektedir. Sanayileşme ve motorlaşmanın yaygınlaşması, havadaki CO₂ oranının atmosferde hızlı bir şekilde artmasına yol açmıştır. Sanayi devriminden önce atmosferde bulunan total karbondioksit miktarı 600 milyar ton iken, bugün bu miktarın 750 milyar tona çıktığı bildirilmektedir (CO₂ Capture and Storage, 2005: 81-82).

* Atmosferin 11 km kalınlığında olan ilk katmanı.

CO₂'nin atmosferdeki miktarı 1750-1800 yılları arasında hacmen 280 ppm (ppm= milyonda bir), 2000 yılında 353 ppm'dir. 2050 yılında 465 ppm'e çıkma olasılığı söz konusudur. Bu durumda bahsi geçen zaman diliminde atmosferdeki CO₂ oranı %25'lik bir artış göstermiştir. CO₂'nin atmosferdeki ömrünün 50-200 yıl olduğu da düşünülürse, CO₂'nin küresel ısınmadaki payının ne kadar büyük olduğu kolayca anlaşılır. CO₂'nin sera etkisinin yüksek derecede etkili olmasının da bunda payı büyüktür (Erdem, 2000: 213). Gerçekten bu gazın yapısal karakteristiğine de bağlı olarak sera etkisi yüksektir. Bütün bunlardan dolayı, gazlar içinde total sera etkisinin %50'sini CO₂ oluşturmaktadır.

Atmosferde büyük bir hızla artan CO₂ küresel ısınmada önemli rol oynamaktadır. Çünkü CO₂ artışı ile aynı dönemlerdeki sıcaklık artışı oranında yüksek derecede pozitif bir ilişki söz konusudur. Bu bulgu da CO₂'nin küresel ısınmadaki önemli rolünü vurgulamaktadır. Küresel ısınmaya karşı alınacak önlemlerin başında, CO₂ artışında büyük bir paya sahip olan fosil yakıt kullanımının azaltılması olduğu ifade edilmektedir (Çepel, 2003: 134-135). Atmosferdeki CO₂ miktarını 550 ppm civarında sabitleştirilmek için şimdiki oranlarla kıyaslandığında 2100 yılına kadar küresel emisyonda %7 ila % 70 arasında bir azaltmaya gitmek gerektiği ifade edilmektedir. Daha düşük CO₂ konsantrasyonlarının daha yüksek azaltışları gerektirdiği vurgulanmaktadır. Bu amaca ulaşabilmek için teknolojik yeniliklerin geniş alanlarda yapılması ve fosil yakıt kullanımını azaltan yeni ve yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmek gerektiğine değinilmektedir (CO₂ Capture and Storage, 2005: 53 ve Climate Change 2001: Synthesis Report, 2001).

Atmosferdeki CO₂ yoğunluğunun artışına Dünya ülkelerinin ne ölçüde katkı sağladıklarını ortaya koyabilmek açısından kişi başına düşen yıllık CO₂ emisyonlarını kıyaslamak faydalı olacaktır.

Tablo 10: Seçilmiş Bazı Ülkelerde Kişibaşına Düşen Yıllık CO₂ Emisyon Oranı (1,000 kg)

	1960	1965	1970	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2004	2005
Hindistan	0.28	0.34	0.35	0.41	0.51	0.64	0.80	0.97	1.14	1.20	1.10
Endonezya	0.23	0.24	0.28	0.40	0.64	0.75	0.93	0.97	1.10	1.37	1.60
Brezilya	0.64	0.67	0.90	1.29	1.51	1.28	1.36	1.55	1.77	1.64	1.90
Türkiye	0.61	0.87	1.19	1.59	1.72	2.24	2.56	2.77	3.29	3.11	3.20
Çin	1.17	0.66	0.94	1.25	1.51	1.85	2.11	2.65	2.19	3.22	4.10
Arjantin	2.37	2.64	3.39	3.58	3.83	3.22	3.37	3.42	3.72	3.35	3.80
Meksika	1.71	1.74	2.12	2.55	4.24	3.89	4.51	4.03	3.88	4.10	3.90
Fransa	5.93	7.21	8.35	8.20	8.96	6.84	6.39	6.04	6.01	6.22	6.80
İtalya	2.18	3.64	5.30	5.86	6.59	6.31	6.87	7.17	7.42	7.73	8.00
Güney Afrika	5.61	6.44	6.70	7.36	7.66	8.86	8.11	8.31	7.43	7.90	9.00
İngiltere	11.15	11.45	11.49	10.64	10.33	9.79	9.89	9.35	9.50	9.37	9.60
Japonya	2.47	3.91	7.08	7.63	7.88	7.53	8.67	9.06	9.33	9.64	9.60
Suudi Arabistan	0.66	0.88	6.27	10.32	14.87	12.36	10.98	17.43	13.42	13.71	17.80
Kanada	10.76	12.80	15.33	16.51	17.14	15.08	14.96	15.24	15.96	17.88	19.50
Avustralya	8.58	10.61	11.39	11.92	13.80	14.15	15.95	16.39	18.16	17.82	20.00
ABD	16.20	17.74	20.67	19.81	20.36	18.60	19.30	19.58	20.66	19.90	20.01
Maksimum*	16.20	17.74	20.67	19.81	20.36	18.60	19.30	19.58	20.66	19.90	20.01
Minimum*	0.23	0.24	0.28	0.40	0.51	0.64	0.80	0.97	1.10	1.20	1.10
Ortalama*	4.41	5.12	6.36	6.83	7.60	7.09	7.30	7.81	7.81	8.01	8.74

* Seçilmiş ülkelerin maksimum, minimum ve ortalama değerleridir.

Kaynak: Dünya Bankası'nın Dünya Kalkınma Raporlarından (World Development Report) tarafımdan derlenmiştir.

Yukarıdaki tablo değerlendirildiğinde Amerika Birleşik Devletlerinin CO₂ emisyon oranları açısından ilk sıradaki yerinin 1960'dan 2005 yılına dek koruduğu görülmektedir. CO₂ emisyonu bakımından en savurgan ülke ABD'dir. ABD Dünya nüfusunun yaklaşık olarak sadece %5'ine sahip olmakla birlikte CO₂ emisyonundaki payı neredeyse Dünyanın dörtte bir düzeyini bulma yolundadır (Pillarsetti, 2005). Kanada, Avustralya, Suudi Arabistan, Japonya ve İngiltere'nin sıralamada ABD'yi takip ettikleri görülmektedir. Ancak bir farkla ki 1960 yılı itibari ile İngiltere emisyon oranlarını azaltırken Suudi Arabistan arttırmıştır. Suudi Arabistan'da sera gazı emisyonunun artmasının nedeni kişi başına enerji tüketimindeki ciddi boyuttaki

artıştır. Aynı zamanda tabloda yer alan bütün ülkelerin ortalama emisyonları da 1960'dan itibaren sürekli bir artış içersindedir.

Hindistan, Endonezya ve Brezilya'nın CO₂ emisyonuna ve dolayısı ile küresel ısınmaya olan etkileri oldukça düşük düzeydedir. Ülkemiz sera gazı emisyonu açısından tipik bir gelişmekte olan ülke karakteri ile Çin, Arjantin ve Meksika ile aynı grupta değerlendirilebilir. Ülkemizin ve adı anılan ülkelerin küresel ısınmaya olan etkileri ortalamanın oldukça altındadır. Ancak her geçen yıl emisyon oranlarında artış gözlemlenmektedir. Ülkemiz 1960 yılı değerlerinin 2005 yılı itibari ile yaklaşık olarak dört katına erişmiştir. Ancak son beş yıllık periyottaki stabilize hale gelmiş durum ümit vericidir. Ülkemiz emisyon oranları artışını engelleyebilmek için alternatif ve yenilenebilir teknolojilere yönelim zorunlu gözükmektedir.

Ülkeleri emisyon oranları açısından kıyaslamak ve Dünyadaki sıralamalarını görmek açısından kullanılan diğer bir yöntem CO₂ emisyonunu milyon metrik ton olarak değerlendirmeye almaktır. Aşağıdaki tabloda 1990 yılının başlangıç yılı olarak alınmasının nedeni, Japonya'nın Kyoto şehrinde kabul edilmesi sebebiyle ismi "Kyoto Protokolü" olarak anılan ve 2012 yılına kadar Dünya ikliminde sera etkisi yaptığı kabul edilen CO₂ oranını 1990 yılına göre yüzde 5,2 oranında azaltmayı öngören ve Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Anlaşması'nın yasal olarak bağlayıcı bir eki niteliğinde olan Kyoto Protokolü'dür. Protokole imza atmış olmasına rağmen uymayan ülkelere para cezası öngörülmektedir. Gelişmiş ülkeler arasında Kyoto Protokolü dışında sadece ABD kalmıştır. En son 11 Mart 2008 tarihi itibari ile Avustralya da protokole taraf olmuştur. Ülkemiz henüz protokole taraf olmamıştır (Kyoto Protocol, 1998).

Tablo 11: Seçilmiş Bazı Ülkelerde CO₂ Emisyonları (milyon metrik ton)

	2005	2004	1990	Değişim 1990-2005
ABD	5957	5912	4818	23.06
Çin	5323	4707	2399	121.9
Japonya	1230	1262	1071	14.8
Hindistan	1166	1113	682	71.0
Kanada	631	588	416	51.7
İngiltere	577	580	579	-0.3
İtalya	467	485	390	19.7
Güney Afrika	424	430	332	27.7
Fransa	415	406	364	14.0
Suudi Arabistan	412	365	255	61.6
Avustralya	407	386	278	46.4
Meksika	398	385	373	6.7
Brezilya	361	337	210	71.9
Endonezya	359	308	214	67.8
Türkiye	230	212	146	57.05
Arjantin	147	142	110	33.6
Maksimum*	5957	5912	4818	
Minimum*	147	142	110	
Ortalama*	1157	1101	790	

* Seçilmiş ülkelerin maksimum, minimum ve ortalama değerleridir.

Kaynak: Dünya Bankası'nın "Towards A Strategic Framework On Climate Change And Development" raporundan, Human Development Report 2007/2008'den ve Dünya Bankası Çevre Departmanının Bacon ve Bhattacharyaca hazırlanan "Growth and CO₂ Emissions How Do Different Countries Fare?" raporundan tarafımdan derlenmiştir.

Yukarıdaki tablo incelendiğinde CO₂ emisyonunda 1990 yılı itibari ile en fazla artış sırasıyla Çin, Brezilya, Endonezya, Suudi Arabistan, Türkiye ve Kanada'da olmuştur. Artışın en çok yaşandığı ülkeler arasında Ülkemizin de yer alması sürdürülebilir kalkınma açısından kaygı verici bir durumu yansıtmakla birlikte diğer ülke ortalamalarının oldukça altında bir emisyon oranına sahip olmamız bir fırsat olarak değerlendirilebilir. Tabloda yer alan 16 ülke içerisinde 15. sırada yer alıyor olmamız da diğer olumlu bir noktadır. Emisyon oranlarında azalmayı başarabilen tek ülkenin İngiltere olduğu görülmektedir. Meksika'daki artış ise oldukça düşük bir

boyuttur. Çin'deki artış oranının aynı temposunu sürdürmesi durumunda, atmosfere Dünya çapında en fazla emisyon salan ülke olan ABD'nin yerini alacağını vurgulamak gerekmektedir.

2.2.2. Yenilenebilir (Alternatif) Enerji Kaynakları

Dünyanın var olma süresinin referans olarak alındığı bir sınıflandırmaya göre, enerji; yenilenemeyen ve kendisini Dünya var oldukça yenileyen, yani tükenmeyen enerjiler olarak iki grupta incelenebilmektedir. Yenilenmeyen enerji kaynakları genellikle çevreyi kirleticiler olarak değerlendirilirler çünkü bu enerjilerin kullanımı neticesinde yüksek düzeyde sera gazları açığa çıkmaktadır.

Tablo 12: Yenilenebilirliğine Göre Enerji Türleri

YENİLENEBİLİRLİĞİNE GÖRE ENERJİ TÜRLERİ	
Yenilenemeyen (Fosil Kaynaklı) Enerji	Yenilenebilir Enerji
Taş Kömürü, Linyit Kömürü, Petrol, Doğal Gaz, Atom (uranyum) gibi kaynaklardan elde edilen enerji.	Su (hidrolik), Güneş, Rüzgar, Jeotermal, Biyoenerji, Hidrojen.

Kaynak: Tarafımdan hazırlanmıştır.

Dünyamızda katı, sıvı veya gaz halinde bulunan fosil yakıtların bünyesinde bulundurduğu enerjilerin yakılarak elektrik enerjisine dönüştürülmesiyle elde edilen enerjiye fosil kaynaklı enerji denir. Enerji üretiminde kullanılan fosil kaynaklarının en önemlilerinden olan kömür ve kömür çeşitlerinden olan linyit kömürünün kullanılması önemli ölçüde çevre üzerinde olumsuzluklara neden olmaktadır. Ancak, enerji üretiminde kullanılan kömürden kolayca vazgeçilememektedir. Yapılan enerji üretim santrallerinde çevresel olumsuzlukları en aza indirmek için gerekli filtre teknolojileri uygulanarak çevresel kirlilik en aza indirilmeye çalışılmaktadır (Alemdaroğlu, 2007: 13).

Yenilenebilir enerji kaynaklarının genellikle çevre dostu olduğu ve Dünya var oldukça tükenmeyecekleri kabul edilmektedir. Özellikle küresel ısınmanın azaltılması ve petrole olan bağımlılığın giderilmesi açısından bu kaynaklar ciddi bir alternatif olarak değerlendirilmektedir. Yenilenebilir enerji kaynakları enerjinin ana kaynağına göre; güneş kaynaklı, Dünya kaynaklı ve ay kaynaklı olarak üç grupta incelenebilmektedir.

Tablo 13: Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Sınıflandırılması

YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARI				
Ana Kaynak	Birincil Enerji Kaynakları	Doğal Enerji Dönüşümü	Teknik Enerji Dönüşümü	Kullanım Enerjisi
GÜNEŞ	Su	Buharlaştırma, Yağış	Su Güç Tesisleri (Hidroelektrik Santralleri)	Elektrik Enerjisi
	Rüzgar	Atmosferdeki Hava Hareketi	Rüzgar Enerjisi Tesisleri	Elektrik ve Mekanik Enerji
		Dalga Hareketi	Dalga Enerjisi Tesisleri	Elektrik ve Mekanik Enerji
	Güneş Işınları	Yer ve Atmosferin Isınması	Isı Pompaları	Isı Enerjisi
		Güneş Işınları	Kolektörler	Isı Enerjisi
			Solar Hücreler (Güneş Pilleri-Fotovoltaikler)	Elektrik Enerjisi
	Biyoenenerji	Biyoenenerji Üretimi	Isı Güç Tesisleri	Isı ve Elektrik Enerjisi
			Dönüşüm Tesisleri	Yakıt Enerjisi
DÜNYA	Yer Merkezi Isısı	Jeotermal Enerji	Jeotermal Güç Tesisleri	Isı ve Elektrik Enerjisi
AY	Ay Çekimi Gücü	Gel-Git Olayı	Gel-Git Güç Santralleri	Elektrik Enerjisi

Kaynak: (Özdamar, 2004)

Türkiye’de kurulu enerji gücü içinde yenilenebilir enerji kaynaklarının payını değerlendirebilmek için aşağıdaki tablo hazırlanmıştır. Buna göre kurulu enerji gücünün ağırlıklı olarak termik ve hidrolik santrallere dayalı olduğu görülmektedir.

Tabloda başlangıç yılı olarak 1998'in alınmasının nedeni öncesinde rüzgarla ilgili verinin bulunmayışıdır. Hidrolikten kaynaklanan enerjinin her geçen yıl payının azalması ve jeotermal ile rüzgarın çok düşük paylara sahip olması yenilenebilir enerji kaynakları için olumlu görülmemektedir. Ancak 2006 yılında jeotermal ve rüzgar enerjisinde ciddi artışlar olduğu vurgulanmalıdır.

Tablo 14: Türkiye'de Kurulu Enerji Gücünün Gelişimi (MW)

YIL	TERMİK	%	HİDROLİK	%	JEO.	%	RÜZGAR	%	TOPLAM
1998	13.021,3	55,76	10.306,5	44,13	17,5	0,07	8,7	0,04	23.354,0
1999	15.555,9	59,56	10.537,2	40,34	17,5	0,07	8,7	0,03	26.119,3
2000	16.052,5	58,88	11.175,2	40,99	17,5	0,06	18,9	0,07	27.264,1
2001	16.623,1	58,67	11.672,9	41,20	17,5	0,06	18,9	0,07	28.332,4
2002	19.568,5	61,45	12.240,9	38,44	17,5	0,05	18,9	0,06	31.845,8
2003	22.974,4	64,56	12.578,7	35,35	15,0	0,04	20,0	0,06	35.588,1
2004	24.144,7	65,57	12.645,4	34,34	15,0	0,04	20,0	0,05	36.825,1
2005	25.902,3	66,68	12.906,1	33,23	15,0	0,04	20,1	0,05	38.843,5
2006	27.420,2	67,51	13.062,7	32,16	81,9	0,20	50,0	0,12	40.614,8

Kaynak: TEİAŞ web sitesindeki verilerinden hareketle tarafımdan hazırlanmıştır.

Geleneksel fosil yakıtlar çevreyi daha çok kirletip olumsuz etkilemekle birlikte, kimi yenilenebilir enerji türlerinin de kısmen de olsa çevre üzerinde olumsuz etkileri olabilmektedir. Ancak bu etkiler küresel ısınmaya bağlı iklim değişikliklerinin insanlığın ve doğal yaşamın geleceğini tehdit etmesine neden olmayacak kadar düşük düzeydedir. Enerji üretim sistemlerinin çevreye olumsuz etkileri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 15: Enerji Üretim Sistemlerinin Çevresel Etkileri Açısından Kıyaslanması

	İklim Değişikliği	Asit Yağmuru	Su Kirliliği	Toprak Kirliliği	Gürültü	Radyasyon
Petrol	✓	✓	✓	✓	✓	-
Kömür	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Doğalgaz	✓	✓	✓	-	✓	-
Nükleer	-	-	✓	✓	-	✓
Hidrolik	✓	-	-	-	-	-
Rüzgar	-	-	-	-	✓	-
Güneş	-	-	-	-	-	-
Jeotermal	-	-	✓	✓	-	-

Kaynak: (TMMOB Enerji Raporu, 2006: 45)

Şimdi sırasıyla yenilenebilir enerji kaynaklarının türlerine ve Türkiye'nin bu kaynaklara dair sahip olduğu potansiyele değinelim.

2.2.2.1. Rüzgar Enerjisi

Rüzgar enerjisi yeni sayılan enerji kaynakları arasında teknik yönden en hızlı gelişimi gösteren yenilenebilir enerji kaynaklarından biridir. Rüzgar gücü, fosil yakıtlar ve nükleer güç üretiminden kaynaklanan kirleticileri üretmeden (CO₂'nin atmosfere salınımına neden olmaz) elektrik üretir (Wind Energy The Facts, 2002). 2008-2012 yılları arasında, 1990 düzeyinin %5,2 altında küresel bir indirim yapılması davetinde bulunan 1997 Kyoto Protokolü ile başlayarak, bölgesel ve ulusal düzeyde pek çok sera gazı azaltım hedefi ortaya çıkmıştır. Bu hedefleri gerçekleştirebilmenin en önemli yolu yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmektir.

Rüzgar enerjisi temiz endüstriyel gelişmeye yardımcı olmak üzere, kirli teknolojilerin kullanımını engelleyerek, büyük miktarda şebekeye bağlı elektrik sağlama olanağı vermektedir. Rüzgar enerjisinin maliyeti, ortalama rüzgar hızı yükseldikçe düşmektedir. Kıyıdaki bir türbinin ürettiği elektriğin ortalama maliyeti, 1980'lerin ortalarında kurulmuş bir türbin için yaklaşık 8,8 Avro sent/kWs düzeyinden, 1000 kW'lık yeni kurulum bir türbin için 4,1 Avro sent/kWs düzeyine inmiştir. Bu maliyet düşüşünün nedeni teknolojinin gelişmesi ve rüzgar gücü

piyasaının büyümesidir (Rüzgar Gücü 12, 2004). Rüzgar enerjisi, görüntü kirliliği yüksek gürültü kirliliği ve kuş ölümleri nedeni ile eleştirilmektedir.

Ülkemiz rüzgar enerjisi bakımından pek çok avantajlara sahiptir. Öncelikle oldukça geniş topraklar üzerinde kuruludur, üç tarafı denizlerle çevrilidir, 8.500 kilometrelik bir kıyı şeridine sahiptir ve teorik olarak sahip olduğu rüzgar gücü şu anki elektrik tüketiminin iki katıdır. Diğer Avrupa ülkelerine kıyasla en yüksek rüzgar gücü potansiyeline sahiptir. Yıllık ortalama rüzgar hızı ise rüzgar enerjisini kurulumu için yeterli düzeydedir. Ancak bu alanda yapılan yatırımlar ve sağlanan teşvikler yeterli düzeyde gözükmemektedir (Oğulata, 2003). Dünyada kurulu rüzgar enerjisi ile Türkiye'deki birlikte değerlendirildiğinde Türkiye'de rüzgar potansiyelinin değerlendirilemediği görülmektedir.

Tablo 16: Kurulu Rüzgar Enerjisinde Dünyanın İlk 10 Ülkesi (2007)

Ülke	MW	%
Almanya	22.247	23,6
ABD	16.818	17,9
İspanya	15.145	16,1
Hindistan	8.000	8,5
Çin	6.050	6,4
Danimarka	3.125	3,3
İtalya	2.726	2,9
Fransa	2.454	2,6
İngiltere	2.389	2,5
Portekiz	2.150	2,3
Diğer Dünya Ülkeleri	13.018	13,8
İlk 10 Toplamı	81.104	86,2
Küresel Toplam	94.122	

Kaynak: (Energy Technologies Perspectives, 2008: 342)

57 GW kurulu kapasitesi ile Avrupa rüzgar enerjisinde Dünyanın önde gelen pazarıdır. Aynı zamanda Kuzey Amerika ve Asya rüzgar enerjilerini çok büyük bir

hızla geliştirmektedirler. ABD 2007 yılında 5.244 MW yeni kurulu rüzgar enerjisi kapasitesi raporlamıştır ki bu 2006 yılının kapasitesinin iki katıdır. 2007 yılında ilave 1.730 MW kapasite ile Hindistan Dünyanın dördüncü büyük pazarıdır. 2007 yılında Çin ilave 3.449 MW Kurulu rüzgar enerjisi rakamı ile nerdeyse rüzgar enerjisi kapasitesini ikiye katlamıştır.

Tablo 17: Türkiye’de Kurulu Toplam Rüzgar Enerjisi

Yıl	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
MW	8,7	8,7	18,9	18,9	18,9	20	20	20,1	50	146

Kaynak: (Global Wind Report, 2007: 61 ve TEİAŞ)

Türkiye’nin Kurulu rüzgar enerjisi kapasitesi 2007 yılında 146 MW’a ulaşmıştır. 2006 yılına kıyasla 96 MW yeni kurulu kapasite performansı göstermiştir. Bu kapasitenin büyük çoğunluğu ülkenin Kuzey-Batısındadır. 2009 yılında bitirilmesi beklenen ve yapım anlaşmaları imzalanan 600 MW’dan fazla kapasiteye sahip lisanslı proje söz konusudur. Bunlara ek olarak 982 MW toplam kapasiteye sahip ve onaylanmayı bekleyen 29 proje daha vardır.

2.2.2.2. Jeotermal Enerji

Jeotermal enerji, yer kürenin çeşitli katmanlarında güneş sisteminin bir parçası olarak basınç altında sıkışarak birikmiş buhar, gaz, sıcak su, kızgın toprak ve kaya parçalarının sahip olduğu ısı enerjisi olarak adlandırılır. Dünyanın birçok bölgesinde mevcut olup, Ülkemizde de önemli miktarda bulunmaktadır. Bu enerjinin kullanılması ile küresel değişikliklerde meydana gelen sera gazı azalması yönünde önemli katkı sağlanacaktır (Alemdaroğlu, 2007: 24-25).

Türkiye jeotermal enerji zenginliği açısından Dünyanın yedinci ülkesi olup, bu enerjinin ısı ve elektriksel kullanımını geliştirme potansiyeline sahiptir (Türkiye’nin Enerji Stratejisinin Değerlendirilmesi, 1998: 123). Araştırmalar sürmekle birlikte, güvenilir tahminlere göre jeotermal enerji potansiyelinin 31.500 MW olduğu bildirilmektedir (Gawell ve Grinberg, 2007). Türkiye’nin Ancak; Türkiye’de jeotermal enerjide yeterli arama ve araştırma yapılmaması, yasal düzenleme olmaması, jeotermal kuyu riskinin devlet tarafından üstlenilmemesi, jeotermal kaynak doğal

kaynak görülerek özel sektöre kuyu mülkiyeti verilmemesi, yeterince finansman ve kredi temin edilememesi, teşvik uygulanmaması gelişmeleri engellemektedir (Kaygusuz, 2003).

Tablo 18: Türkiye’de Kurulu Toplam Jeotermal Enerji

Yıl	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
MW	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	15,0	15,0	15,0	81,9

Kaynak: (TEİAŞ)

Yukarıdaki tablo incelendiğinde 2006 yılına kadar jeotermal enerjide çok büyük değişiklikler olmadığı ancak 2006 yılında kurulu güçte altı katına varan bir artış olduğu görülmektedir. Bu durum ülkemizde yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelme eğilimi açısından umut verici bir gelişme olarak değerlendirilebilir.

2.2.2.3. Güneş Enerjisi

Türkiye güneş kuşağı içerisinde bulunan bir ülkedir. Avrupa'ya göre üç kat daha fazla güneş alan bir bölgededir (Kaygusuz, 2002). Bu enerji türü masraflı ve uygulama aşamasındaki zorluklardan dolayı ekonomik görülmemesine rağmen katı, gaz ve sıvı haldeki fosil yakıt fiyatlarındaki yüksek artışlar nedeniyle elektrik üretiminde tercih edilir hale gelmiştir.

Güneş enerjisinin kullanılabilmesi için öncelikle toplanması gerekir. Güneş enerjisinden faydalanarak elektrik üretimi yapmak bugünkü teknolojilere göre rüzgar, hidrolik ve fosil yakıtlara göre daha pahalıdır. Bilinen yöntem fotovoltaik paneller adı verilen güneş pilleri ile elde edilmektedir. Ancak, destek verilerek teşvik edilmesiyle Ülkemizin elektrik ihtiyacının bir kısmı bu enerji türünden sağlanabilir (Alemdaroğlu, 2007: 26).

2.2.2.4. Biyoenerji

Biyoenerji kavramı biyokütleden türetilmiş olup bitkisel ya da hayvansal bir maddeye dayalıdır. Biyoenerji direkt olarak biyokütleyi yakıt olarak ya da biyogaza veya biyoyakıtlara dönüştürerek, ısı ya da elektrik elde etme amacı ile üretilebilir (Energy Technology Fact Sheet, 2006).

Biyogaz, kentsel atıkların oksijensiz bir ortamda mayalanma sonucu ortaya çıkardıkları havadan hafif renksiz parlak bir alevle yanan, bileşiminde organik maddelerin yapısına bağlı olarak metan, karbondioksit, hidrojen sülfür, az miktarda azot ve hidrojen bulunan gazdır. Bu gazın yakılmasıyla da enerji elde edilmektedir. Fosil yakıtların fiyatlarının hızla yükselmesi ve tükenme paylarının artmasına ek olarak çevreye verdikleri zararlar nedeni ile biyogaz kullanımının 2000'li yıllarda yaygınlaşmaya başladığı ifade edilmektedir (Hepbaşlı ve Utlu, 2004).

Biyodizel, yağlı tohum bitkilerinden elde edilen bir enerji türü olup, bitkisel yağların bir katolizatör eşliğinde alkol ile reaksiyona sokularak açığa çıkarılan ve yakıt olarak kullanılan bir enerji çeşitidir. Biyodizel enerji elde etmek için ayçiçeği, kanola, soya fasulyesi, aspir gibi yağlı tohum bitkileri kullanılmaktadır. Ayrıca evsel kızartma yağı artıkları ile hayvansal yağlar da biyodizel hammaddesi olarak kullanılabilir. Biyodizel yakıtın yüksek yanma özelliğinden dolayı yanma sonucu çevreye yayılan zararlı gazlar daha azdır. Ancak biyodizel türü yakıtların üretiminin artmasına paralel olarak Dünya gıda fiyatlarının da artması bu enerji türünün açığa neden olabileceği riskini gündeme getirmiştir (Alemdaroğlu, 28-29).

2.2.2.5. Hidrojen Enerjisi

Hidrojen, sadece bir proton ve bir elektrondan oluşan çok basit bir elementtir. Aynı zamanda kâinattaki en bol elementtir. Hidrojen aynı zamanda oldukça yüksek bir enerji türüdür ve ek olarak saf hidrojen yakan bir makine nerdeyse hiçbir kirlilik üretmez. Hidrojen enerjisi yoğunlaştırılmış güneş enerjisiyle sudan elde edilmeye çalışılmaktadır. Günümüzde Dünyanın artan enerji ihtiyacını karşılama konusunda çevreye zarar vermeyen en ileri teknoloji Hidrojen Enerji Sistemleridir. Bu enerji yerel olarak üretilebildiği gibi, güvenli olarak taşınması da çok kolaydır. Hidrojen, ulaşım araçlarından, ısınmaya, sanayiden evlerimize kadar her alanda kullanıp

yararlanabileceğimiz bir enerjidir. Hidrojen içten yanmalı taşıt motorlarında yakıt olarak kullanıldığı gibi, alevsiz yanması nedeniyle de ekonomide de yakıt olarak kullanılabilir. Son teknolojilerle hidrojenin yakıt olarak kullanıldığı yakıt pili yapımının yaygınlaşacağı belirtilmektedir. İlk olarak uzay çalışmalarında kullanılmış olup, daha sonra ulaştırma, hizmet sektörü, bilgisayarlar, cep telefonları ve sanayide hidrojen enerjisi yakıt pilleri şeklinde kullanılmaya başlanmıştır (Ulutaş, 2005).

Hidrojenin üretim kaynakları bol ve çeşitlidir. Fosil yakıtlardan elde edilebildiği gibi güneş, rüzgâr, hidrolik enerji gibi yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması ile suyun elektrolizi yolu ile üretimi, biyokütleden üretimi ve biyolojik analizlerle de üretimi mümkündür (Türkiye'nin Enerji Stratejisinin Değerlendirilmesi, 1998: 213). Günümüzde hidrojen ağırlıklı olarak doğal gazdan buhar reformasyonu sonucu elde edilmektedir (Alemdaroğlu, 2007: 30). Suyun elektrolizi bilinen bir yöntem olmakla beraber ekonomik hale getirilmesi konusunda çalışmalar, gene benzer şekilde güneş enerjisinden biyoteknolojik yöntemlerle hidrojen üretimi konusunda araştırma-geliştirme çalışmaları devam etmektedir.

2.2.2.6. Hidroelektrik

Hidroelektrik enerji, suyun potansiyel enerjisinin kinetik enerjiye dönüştürülmesi ile sağlanan enerji olup, enerji miktarı düşü ve debi değişkenlerine bağlıdır. Belli bir düşü altında cebri boru ile türbine gelen suyun potansiyel enerjisi türbinde kinetik enerjiye, türbine entegre jeneratörde elektrik enerjisine dönüşmektedir. Türbine gelen suyun düşü yüksekliği ve debisi üretilecek gücü belirlemektedir (Türkiye'nin Enerji Stratejisinin Değerlendirilmesi, 1998: 213).

Türkiye su gücü bakımından Avrupa'nın başta gelen sayılı ülkeleri arasında yer almaktadır. Türkiye'nin teknik hidroelektrik potansiyeli üzerinde, su kuvveti teknolojisinde dikkate değer bir değişiklik olmadığı sürece, önemli artış veya azalma beklenmemektedir. Buna karşın, klasik enerji fiyatlarındaki ve özellikle fosil yakıt fiyatlarındaki artışlar, ekonomik hidroelektrik potansiyelin teknik hidroelektrik potansiyelden yeni pay alacak biçimde gelişmesine neden olabilecektir (Ocak vd., 2004).

2.2.3. Küresel Isınmanın Nedenleri

19. yüzyılın ortalarından itibaren iklimdeki doğal değişimlere ek olarak insan etkinliklerinin de iklimi etkilediği yeni bir dönem başlamıştır. Sonuç olarak küresel ortalama hava sıcaklığı geçen yüzyılda 0,4 ile 0,8 °C arasında artış olmuştur. Bu ısınmanın geçen bin yılın herhangi bir dönemindeki artıştan daha büyük ve dikkat çekici olduğu düşünülmektedir (İklim Değişikliğinin Etkilerinin Araştırılması Çalışma Grubu Raporu, 2004: 1-2).

Küresel iklim değişikliğinin ve küresel ısınmanın nedenleri aşağıdaki gibi özetlenebilir:

- Fosil yakıt kullanımıyla sera gazlarının, özellikle CO₂'nin anormal derecede artarak atmosferde birikmesi,
- Bitki örtüsünün, özellikle ormanların tahribi ve yok edilmesi,
- Tarım,
- Hızlı ve çarpık kentleşme,
- Hızlı sanayileşme (Çepel, 2003: 132).

Küresel ısınmayı etkileyen bu faktörler içinde ormansızlaşma ve çarpık kentleşme, ikinci derecede önemlidir. Fosil yakıtların kullanılmasından dolayı artan sera gazları ile hızlı sanayileşme ise ağırlıklı etkileri olan iki temel faktör olmaktadır.

2.2.4. Küresel Isınmanın Dünyaya Olası Etkileri

İklim değişikliğinin Dünya genelinde olası etkileri; yaşlılar ve kent yoksulları arasında hastalık ve ölümlerde artış, kuraklık ve sele maruz bölgelerde tarım ve mera veriminde azalma, sel, toprak kayması ve çığ hasarı olaylarında, kıyı ekosistemlerinin olumsuz etkilenmesinde, bulaşıcı hastalıklara yakalanma riskinde artış, enerji temini güvenliğinde, su kaynaklarının hacminde ve kalitesinde azalma biçiminde özetlenebilir. Dolayısı ile iklimin durumunu, doğal ve sosyal sistemler üzerinde küresel iklim değişikliğinin etkilerini açıklayabilmek için sekiz farklı noktaya odaklanılması gerektiği vurgulanmaktadır. Bunlar:

- Atmosfer ve iklim,
- Buzullar, kar yağışı ve buz,
- Deniz sistemleri,
- Karasal ekosistemler ve biyolojik çeşitlilik,

- Su,
- Tarım,
- Ekonomi
- İnsan Sağlığı (Impacts of Europe's Changing Climate, 2004: 17).

2.2.5. Küresel Isınmanın Ülkemize Olası Etkileri

Bölgesel ölçekte gerçekleşmesi öngörülen değişiklikler ışığında, IPCC raporlarından yararlanarak, küresel iklim değişiminin Ülkemizdeki olası etkilerini aşağıdaki gibi sıralamak mümkündür:

- Ortalama iklim koşullarında, yağışlarda kışın küçük artışa rağmen, yaz yağışında büyük bir azalma ile birlikte bu aylarda buharlaşma artabilir.
- Yağışların mevsimsel dağılımı ve şiddeti değişebilir.
- 1987'den beri ortalamanın altında gerçekleşen kar örtüsü daha da azalabilecektir.
- Akımların sadece miktarı azalmayacak, aynı zamanda pik zamanları da değişebilir.
- Kuraklığın sıklığı ve şiddeti artarken, taşkınların verdiği kayıplar daha büyük olabilir.
- Mevcut su kaynaklarının gereksinim duyulan su miktarını karşılayamaması nedeniyle ortaya çıkan, su baskısı, hem ulusal ve hem de bölgesel düzeyde artabilir. Bu nedenle Ülkemiz, yakın gelecekte su baskısının yoğun olarak yaşanacağı bir ülke olmaya adaydır.
- Su temin sistemlerinde "belirsizlikler" yaşanacağından, yatırım projelerinin maliyeti artabilir.
- İklim değişikliğinden dolayı ortaya çıkabilecek belirsizlikten dolayı, rezervuarların önemi giderek artabilir. Ancak, depolama tesislerinin planlanmasında, belirsizlik koşullarında planlama yapılmasına giderek daha çok gereksinim duyulması kaçınılmaz bir sonuç olarak beklenmektedir. Bu gereksinim, diğer yandan, araştırma, yönetim ve politika alanlarda çalışanların arasındaki ilişkilerin ve etkileşimlerin geliştirilmesi sonucunu beraberinde getirebilecektir.
- Ülkemizde henüz yeterince kullanılmayan sentetik yoldan üretilmiş ürünlerin kullanımı yaygınlaşabilecektir.

- Suya olan talebin azaltılması amacıyla, suyun gerçekçi olarak fiyatlandırılmasına her zamankinden daha fazla gereksinim duyulabilecektir (Ulusal Meteoroloji Hidrolik Afetler Programı, 2003: 29-30; Kaygusuz, 2003).

2.2.6. Küresel Isınmayla Mücadele

İnsanoğlunun küresel ısınmaya karşı uygulayabileceği iki seçenek söz konusudur. Bunlar: küresel ısınmaya yavaşlatma ya da etkilerine alışmadır. Küresel ısınmaya insanoğlunun faaliyetleri yol açmıştır. Dolayısıyla da çözümü yine insanoğlunun elindedir. İklim değişikliğinin (ısınma ya da soğuma) en azından hızını yavaşlatmak türümüzün adaptasyon için zaman kazanmasını sağlayacaktır (Erdem, 2000: 220-221).

2.2.6.1. Önleme Yaklaşımları

- CFC'lerin ve halonların üretiminin ve kullanımının tamamen yasaklanması. Bu, atmosferi küresel ısınmadan korumak için Dünya genelindeki bir işbirliğinin en erken yoludur.
- Sera gazlarından kaynaklanan emisyonu azaltmak için bu emisyonları yol açtıkları küresel zararı yansıtacak ölçüde fiyatlandırmak ve/veya vergilendirmek.
- CO₂ çıkarmayan, yenilenebilir ve süreklilik gösteren enerji kaynaklarına geçilmesi. Bu sayede sera gazı emisyonları azaltılabilir hatta tamamen yok edilebilir.
- Yenilenebilir enerji teknolojisinin, kirlenmeyi önleme ve atıkları azaltma teknolojisinin geliştirmekte olan ülkelere transfer edilmesi ile bu ülkelerin kaynaklarını sürdürülebilir biçimde kullanmasına yardımcı olunması. Bu görevi Dünya Bankası ve Birleşmiş Milletler gibi kurumlar yerine getirebilecektir.
- Enerji verimliliğinin geliştirilmesi ile geliştirmekte olan ülkelerde hali hazırdaki enerji kullanımının azaltılması.
- CO₂ ve diğer hava kirleticilerinin azaltılması amacıyla benzine ve diğer fosil yakıtlara birim başına ağır vergiler getirilmesi.
- Aşırı ormansızlaşmanın engellenmesi.

- Yoğun tarımdan sürdürülebilir tarıma dönülmesi. Ülkeler sürdürülemez ve sanayileşmiş tarım yapmayı sürdürürlerse tarımın sera gazlarına olan katkısı artacaktır.
- Nüfus artış hızının azaltılması.
- Tarıma fosil yakıt girişinin ve sığırlar tarafından üretilen metan gazının azaltılması için sığır eti üretiminin belirgin bir biçimde azaltılması.
- Kişilere yıllık CO₂ emisyonu limiti verilmesi ve bu limiti aşanların daha düşük seviyelerde karbon emisyonu salanlardan ekstra krediler satın almalarının sağlanması.
- Gelişmekte olan ülkelerin daha önce gelişmiş olan ülkelerin izledikleri sürdürülemez sanayileşme patikasını takip etmemeleri için teknoloji transferlerinin yaygınlaştırılması ve küresel yoksulluğun azaltılması (Çepel, 2003: 139 -142; Charter, 2008).

2.2.6.2. Temizleme Yaklaşımları

- Kömürle çalışan elektrik santralleri, sanayi kuruluşlarının bacaları ve araçların egzozlarından çıkan CO₂'yi uzaklaştırmak için daha iyi teknolojiler geliştirilmesi.
- Özellikle ormansız, bozulmuş tarlalar ve otlaklarda olmak üzere ağaç dikilmesi.
- İçerisinde deniz algleri bulunan tankları ve havuzlar kullanmanın yanı sıra, deniz alglerinin büyümelerini teşvik etmek için okyanusları gübreleyerek CO₂'nin fotosentezle uzaklaştırılması (Erdem, 2000: 222).

2.3. Sürdürülebilir Kalkınmanın Alternatif Göstergeleri

Sürdürülebilir kalkınma yazınında sürdürülebilirliğin ölçülmesine yönelik yedi temel gösterge vardır. Bu göstergelerin bir kısmı disiplinler arası olmakla birlikte, bir kısmı da sadece ekonomi bilimi ile ilgilidir (Hanley vd., 1999). Bu göstergeler:

1. Ekonomik göstergeler
 - a. Uyarlanmış (yeşil) net tasarruflar ya da gerçek tasarruflar
 - b. Uyarlanmış (yeşil) net ulusal üretim
2. Sosyo-politik göstergeler
 - a. Sürdürülebilir ekonomik refah indeksi
 - b. Gerçek ilerleme göstergesi

3. Ekolojik göstergeler
 - a. Net birincil verimlilik
 - b. Ekolojik ayakizleri
 - c. Çevresel alan

SK göstergeleri, öncelikle, zaman içerisinde toplam refahta meydana gelen değişimi ve başka varlıklara yatırım yapılarak kaynak kullanımının telafi edilmediğini izlemememize yarayan doğal sermaye ölçümünü sağlamaktadır. Buna ek olarak, doğal sermaye kullanımının ulusal refah yaratmak için kullanılıp kullanılmadığını (doğal sermayenin geliri maksimize edip etmediği, kaynak rantının telafi edilip edilmediği gibi) görmemizi sağlayan istatistikî verileri de sağlamaktadır. Bu nedenle temel adım, SK'yı ölçebilecek ve ekonominin sürdürülebilir kalkınma patikasında olup olmadığına karar verilmesine yardımcı olacak göstergeleri geliştirmektir. SK göstergeleri, ekonomik boyutta makro ekonomi ile çevreyi uyumlulaştıran bir yapıya sahip olmak durumundadırlar (Öğüt ve Barbaros, 2002).

Ekonomistlerin geliştirdikleri ve hesapladıkları, uyarlanmış (yeşil) net ulusal üretim ve uyarlanmış (yeşil) net tasarrufların her ikisi de zayıf sürdürülebilirlik göstergeleridir. Ancak her iki gösterge de geleneksel milli gelir hesaplamalarından, geleneksel ekonominin doğal kaynakları değerlendirme tarzından ve eğitim harcamalarına verilen önem bakımından oldukça yeni ve özgün unsurlar içermektedir.

2.3.1. Ekonomik Göstergeler

Ekonomik politikaların yönlendirilmesinde ve başarısında temel refah ölçütü olarak kabul edilen GSMH yerine, bütünleştirilmiş refah ölçütlerinden yararlanılması yönünde artan girişimler bulunmaktadır. Çevre kalitesindeki azalma ve kirlenme gibi çevresel etkilerin ölçülmesi ve ekonomik faaliyetlerle ilişkilendirilmesi bu yöndeki girişimlerin ağırlık noktasını oluşturmaktadır. Kaynak kullanımı ve çevre sorunları gerek ülkeler arasında gerekse kuşaklar arasında çatışma alanları yaratabilmektedir. Yaşam kalitesinin bir göstergesi olarak "insani gelişme indeksi"*

* İnsani gelişme indeksi kişi başına reel GSMH, ortalama ömür, yetişkinlerde okur-yazarlık oranı ve ortalama eğitim süresi gibi değişkenleri içeren bir ölçü olmakta ve her ülkenin karşılaştırmalı durumunu göstermektedir.

çatışma alanlarının uyumlaştırılmasına yönelik ilkeler ortaya koymaktadır. Bunlardan ilki ekonomik kalkınma ile çevre korumanın birlikte yaşam kalitesini yükselteceğidir. İkinci ilke ise gelişmekte olan ülkelerin kalkınma ve çevre koruma arasında bir tercih yapamamaları görüşüne dayanmaktadır. Bu ülkeler için kalkınma bir zorunluluk olarak görülmektedir. Karşılaşılan temel sorun ekonomik kalkınmanın niteliğindedir. GSMH gibi ulusal gelir hesaplarına dayalı kalkınma yaklaşımları sürdürülebilirlik amacına uygun olmamaktadır. (Ceylan, 1995)

2.3.1.1. Çevresel Varlıkların Ulusal Hesaplara Katılması: Uyarlanmış Net Tasarruflar

Sürdürülebilir kalkınma amacına uygun ulusal gelir hesaplamalarının en tutarlısı Uyarlanmış Net Tasarruflardır (Adjusted Net Savings). Pearce ve Atkinson (1992) tarafından geliştirilen bu hesaplama zayıf sürdürülebilirliğin bir ölçümüdür. Aslında, bu bir ülkenin Hartwick kuralını takip edip etmediğini test etmektedir. Hartwick kuralına göre doğal kaynaklardan çekilen rantlar beşeri sermayeye yeniden yatırılmalıdır ki sermayenin toplam miktarı (doğal artı beşeri sermaye) azalmasın. Bu test, doğal ve beşeri sermayenin maruz kaldığı aşınmanın toplamı ile tasarruflar kıyaslanarak yapılmaktadır. Eğer bütün tasarruflar her iki formdaki sermayeye yeniden yatırılırsa, toplam sermaye stokunun azalmayacağı ve sürekli tüketim eğiliminin sürdürülebileceği kanıtlanmaya çalışılmıştır. Testin zayıf sürdürülebilirlik temelli olmasının nedeni, herhangi bir ülkenin zayıf sürdürülebilirlik testinden geçemedikten sonra kuvvetli sürdürülebilirlikten kesinlikle geçemeyecek olmasıdır.

Sürdürülebilir kalkınma kavramı tartışmaları toplam sermaye üzerinde odaklaşmaktadır. Buna göre toplam sermaye eksilmediği sürece sürdürülebilirlik mümkündür. Bu kapsamda toplam sermaye; doğal sermaye, sosyal sermaye ve insan tarafından üretilen sermayeden oluşan ve mal ve hizmet üretiminde kullanılacak her türlü unsur olarak tanımlanmaktadır. Toplam sermayenin eksilmemesi için, gerek şart, her ekonomik faaliyetin yanı sıra, o faaliyet için kullanılan doğal sermayeyi dengelemek üzere insan tarafından yaratılan sermayeye veya sosyal sermayeye "yaratıcı" bir katkı yapılmasıdır. "Zayıf sürdürülebilirlik" olarak adlandırılan bu yaklaşım, toplam sermayenin bileşenleri arasında ayırım yapmamakta ve bir bileşenin diğeri ile ikame edilebileceğini varsaymaktadır (Örn: Dünyamızda tükenmekte olan fosil kaynaklı yakıtları tüketirken, enerji konusunda

yapılan araştırmalara ve teknoloji geliştirme projelerine yatırım yaparak, gelecekte fosil kaynakların tükeneceği durumunda enerji sorununa çözüm getirmek).

Pek çok çevrebilimci ve bazı iktisatçılar, toplam sermayenin bileşenlerinin birbiriyle ikame edilebileceğini kabul etmezler. Bu nedenle doğal sermayenin kapital tüketimi söz konusu olduğu zaman, bu tüketimden gelen karların bir kısmının hem doğal sermayenin korunmasına, hem de insan tarafından yaratılan sermayenin arttırılmasına yatırılması gerektiğini savunurlar. Örneğin, fosil yakıtların kullanılması sonucunda ortaya çıkan karların doğal sermayeye (örneğin güneş enerjisi yatırımları) ve insan tarafından yaratılan sermayeye (örneğin araştırmalara) yatırılması savunuculuğunu yapan bu düşünce akımı, "kuvvetli sürdürülebilirlik" olarak adlandırılmaktadır. (Uslu, 1998: 43)

Uyarlanmış Net Tasarrufları (UNT) denklemsel olarak ifade etmek gerekirse (Dünya Bankası, 2006a):

$$\text{UNT} = \text{Net Tasarruflar} + \text{Eğitim Harcamaları} - \text{Doğal Kaynak Rantları} - \text{CO}_2 \text{ Zararı} \dots (1)$$

$$\text{Net Tasarruflar} = \text{Gayrisafi Yurtiçi Tasarruflar} - \text{Sabit Sermayenin Amortismanı} \dots (2)$$

1 numaralı denklemde de görüldüğü gibi UNT hesaplanırken geleneksel ulusal gelir muhasebesinden farklı olarak eğitim için yapılan harcamalar negatif değil pozitif alınmaktadır. Doğal kaynakların aşırı kullanımını ve hatta yok edilmesini gösteren rantlar ve CO₂ emisyonun parasallaştırılmış ifadesi olan CO₂ zararı olumsuz olarak değerlendirilmektedir. CO₂ zararı, ton karbon başına 20 \$ (1995 sabit fiyatları ile) olarak tahmin edilmektedir. Salınan ton karbon miktarı 20 \$ ile çarpılarak elde edilmektedir (Indicators of Sustainable Development: Guidelines and Methodologies: 276).

UNT'nin zayıf sürdürülebilirlik göstergesi olması nedeniyle; eğer bir ülke rantları ve CO₂ zararını karşılayacak kadar eğitim harcaması yaparsa testi geçmektedir. Rantlar ve CO₂ zararı, gelecek nesillerin üretim altyapısını çökertici ve yıpratıcı unsurlardır. Eğitim harcamaları ise gelecek nesillere yapılan bir kaynak transferi olarak düşünülmektedir. UNT, özünde çevreyi kirletmeyi ve doğal kaynakları tüketmeyi sürdürsek bile eğitim harcamalarını arttırarak sürdürülebilirlik

testinden geçebileceğimizi ifade eder. Kuşkusuz kuvvetli sürdürülebilirlik açısından beşeri ve doğal sermaye birbirinin yerine ikame edilebilir olmadığından, UNT'nin ileri sürdüğü kanıt onaylanmamaktadır.

UNT ölçümü birkaç noktada eleştirilmiştir. Eleştirilerin ilki teriminin hesaplanması için zorunlu olan doğal sermayedeki aşınmayı ölçmek ampirik olarak zordur. Kaldı ki, biyolojik çeşitlilik*, su kalitesi ve çöller gibi kaynakların ya aksak piyasa değerleri vardır ya da hiç yoktur. Daha fazlası, bir yıl içerisinde doğal sermayenin bazı kısımlarında artış (ormanlık alanlarda büyüme gibi) aynı esnada bazı kısımlarda azalma (balık stoklarında) beklenebilir, doğal sermayenin bütün elemanları için ortak bir ölçü birimi belirlenmelidir (pratik ve ampirik olarak bu paradır) ve zımni olarak doğal sermayenin her YTL birimlik değeri ile başka bir doğal sermayenin her YTL birimlik değeri ikame edilebilir varsayılır. Bu varsayımın akla yatkın olmayan boyutu sadece doğal sermaye stokuna dayalı hesaplamalara ilgiyi odaklamış olmasıdır. Doğal sermayenin unsurları ile örneğin fotosentez ve atmosfer kompozisyonundaki regülasyonlarla, beşeri sermayeye yapılan yatırımların nasıl ikame edilebilir olduğu net bir şekilde ifade edilmemiştir. Zayıf sürdürülebilirliğin tahminlenmesi ile ilgili çalışmalarda doğal sermaye ve beşeri sermayenin farklı öğelerine dair uygun bir ölçü ortaya koyan formal testler yoktur.

İkincisi, zayıf sürdürülebilirlik sürdürülebilirliğin ne anlama geldiği kavramına göre oldukça dardır. Örneğin, Sürdürülebilir Ekonomik Refah İndeksi gibi alternatif ölçümlerden farklı olarak gelir dağılımına hiç önem vermez. Üçüncüsü, Hartwick (1994) vurgulamıştır ki doğal kaynaklarını ihraç eden ekonomilerde ticaret hadlerinin etkisiyle tüketim hızlanabileceğinden zayıf sürdürülebilirlik göstergesi UNT başarısız olabilir. Eğer ihraç ürünlerinin fiyatları bu durumdan ötürü artmaz ise bir problem çıkmaz. Atkinson ve Hamilton, zaman içinde fiyatların değişeceği beklendiğinden, gerçek tasarruflar ölçümünün kaynak fiyatlarının gelecekteki değişimlerini kaynakların cari değerlerine katması gerektiğini not etmişlerdir. Atkinson ve Hamilton, ek bir endişeyi de adreslemektedirler: o da, doğal kaynakları ithal eden ülkelerin ihraç eden ülkeleri, yetersiz yeniden yatırımla doğal kaynaklarını hızlı bir

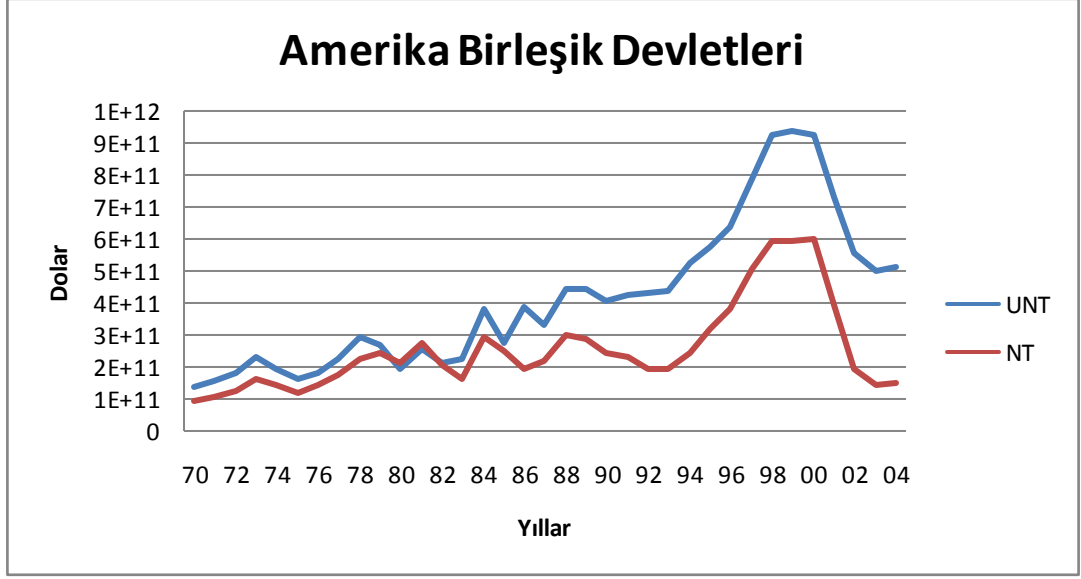
* Biyolojik çeşitlilik, kültürel miras, mesire yerleri, doğal kaynakların sürdürülmesi ve diğer değerler açısından önemli olan bölgelerin ne kadar iyi korunduğunu gösterir. Kilometre kare cinsinden ifade edilen koruma alanların yüz ölçümünün yine kilometre kare olarak ifade edilen ülkenin toplam yüzölçümüne bölünmesi ile elde edilir.

biçimde azaltarak, sürdürülemezliğe cesaretlendirebilecekleridir. Son olarak, UNT kriterinde kaynakların ölçümü para birimi olduğundan kaynak fiyatlarında değişme (çoğu durumda tek bir ülkenin kontrolünde olacağından) daha çok veya daha az sürdürülebilir olarak her iki doğrultuda da fiziksel stoklardaki değişmeyi maskeleyebilir.

Zayıf sürdürülebilirlik testi açısından 1 numaralı denklemde yer alan UNT'nin Net Tasarrufların (NT) en azından bir miktar üstünde seyretmesi gerekir. Dolayısıyla yıllar bazında seçilmiş bazı ülkelerin UNT ve NT değerlerini şekil üzerinde gösterip incelemek, ülkeler arasında kıyaslama yapmamızı mümkün kılar. Bu şekillerin oluşturulmasında Dünya Bankası'nın veritabanındaki değerlerden yararlanılmıştır (Dünya Bankası, 2006b).

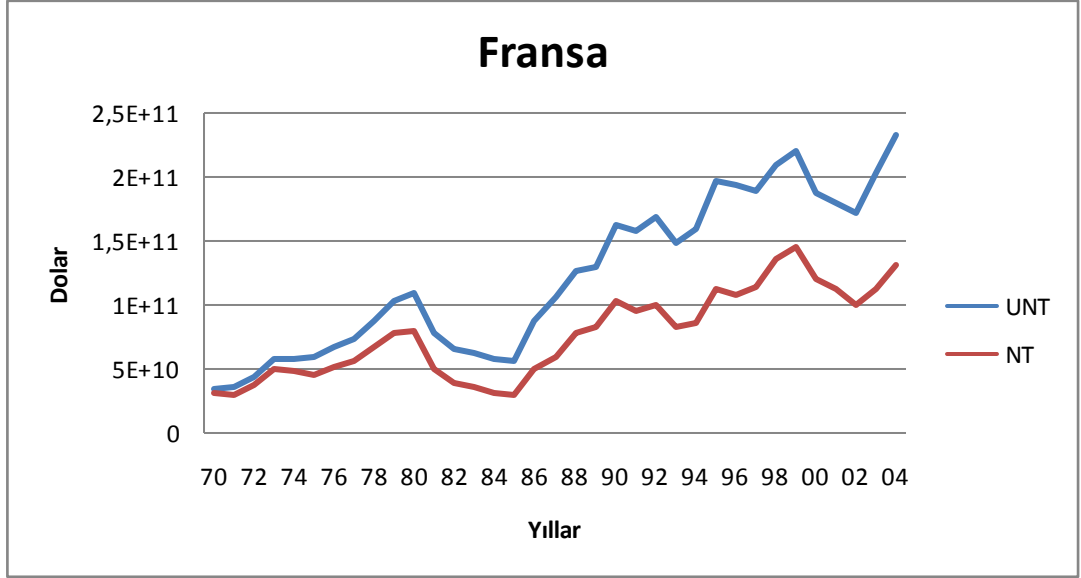
Ülkeler seçilirken; Dünyanın farklı coğrafyalarında yer almalarına, G-20 içinde olmalarına, nüfuslarının az olmamasına, küçük ülkeler olmamalarına, AB üyesi olan ülkelere yer vermeye ve farklı yarım kürelerdeki ülkelerin yer almasına dikkat edilmiştir. Suudi Arabistan'ın seçilmesinin, sayılan kriterlere ek olarak, nedeni ise UNT açısından çok başarısız olmasıdır.

Amerika Birleşik Devletlerinde (ABD), UNT ve NT'nin seyrini Şekil 5 yardımıyla değerlendirebilmekteyiz. ABD'nin pozitif bir UNT değerine sahip olması gelecekte refahın artacağı anlamına gelmektedir. Bu bağlamda ABD ekonomisinin sürdürülebilir karaktere sahip olduğu belirtilebilir (Pillarsetti ve Bergh, 2007). Ek olarak UNT'nin sürekli olarak NT'nin üstünde seyretmesi sürdürülebilirlik kanıtını destekleyici yöndedir.



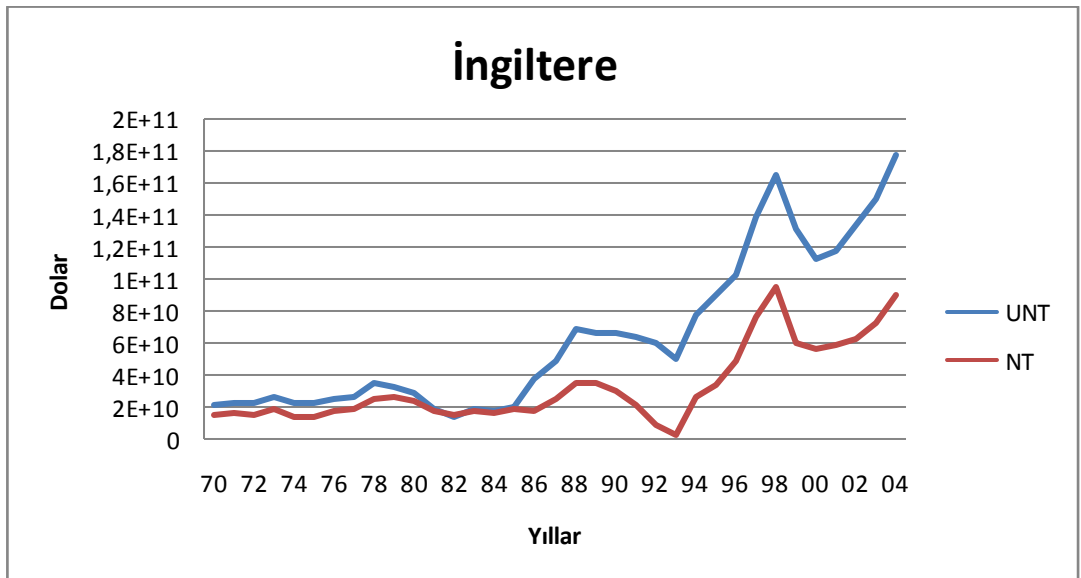
Şekil 5: ABD'de NT ve UNT'nin seyri

Fransa ve İngiltere (Şekil, 6 ve 7) birlikte değerlendirildiklerinde 1970'den günümüze UNT'nin sürekli olarak NT'nin üzerinde seyrettiği görülmektedir. Ayrıca her iki ülkede de 1990 yılından sonra UNT'nin artışının hızlandığı ve NT'yle arayı açtığı tespit edilebilmektedir. Bu durumda, her iki ülke de zayıf sürdürülebilirlik testinden geçmektedirler. Ancak şu unutulmamalıdır ki, testten geçmiş olmaları bu ülkelerin çevreyi kirletmedikleri ve/veya tükenbilir kaynakları yok etmedikleri anlamına gelmemektedir. Çevreyi kirlettikleri ve kaynakları yok ettikleri orandan daha fazla eğitim harcaması yaptıkları düşünülebilir.



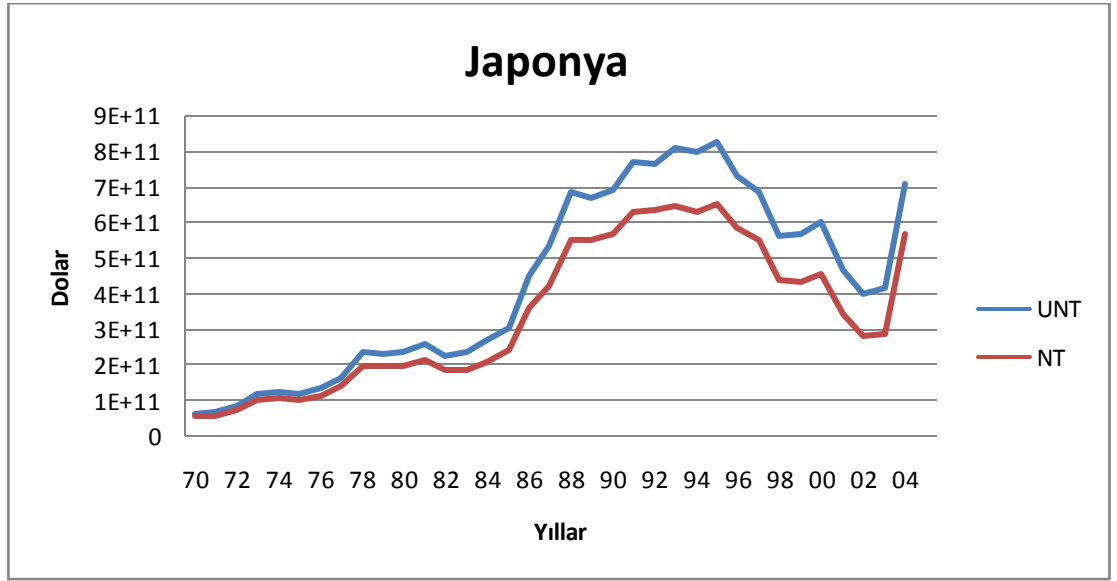
Şekil 6: Fransa'da NT ve UNT'nin seyri

İngiltere doğal kaynak zengini bir ülke olduğundan yüksek kaynak tüketimi oranlarına da sahiptir. Buna ek olarak eğitim harcamalarının GSYİH'ye oranı yıl bazında dalgalanma göstermektedir (Hope ve Lin, 2002). Ancak yine de UNT 1986 yılından itibaren sürekli olarak NT'nin üstünde seyretmektedir. Bunun en önemli nedeni yurtiçi net tasarrufların GSYİH oranının yüksek oluşudur .



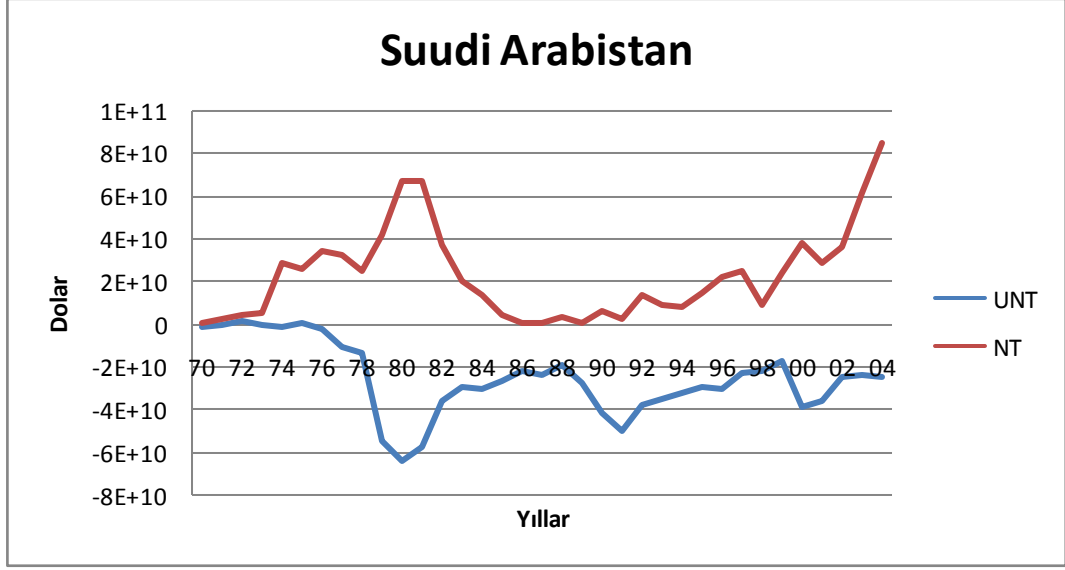
Şekil 7: İngiltere'de NT ve UNT'nin seyri

Ekonomik olarak gelişmiş ancak Batı uygarlığının değil de Doğu uygarlığının bir temsilcisi olarak Japonya (Şekil 8) incelendiğinde; asıl olarak ABD, İngiltere ve Fransa'dan farklı bir durumla karşı karşıya olmadığımızı ifade edebiliriz. Ayrıntıdaki farklılık şudur ki, Japonya özelinde pek çok yıl UNT ve NT birbirine oldukça yakın seyretmektedir. UNT'nin NT'den daha yüksek değerlere sahip olduğu görülmektedir; ancak aradaki fark önemsenmeyecek kadar azdır. Dolayısıyla Japonya'nın çevreyi kirlettiği ve doğal kaynakları tükettiği; aynı zamanda da eğitim harcamaları vasıtasıyla gelecek nesillere buna yakın bir miktarda yatırım yaptığı söylenebilir.



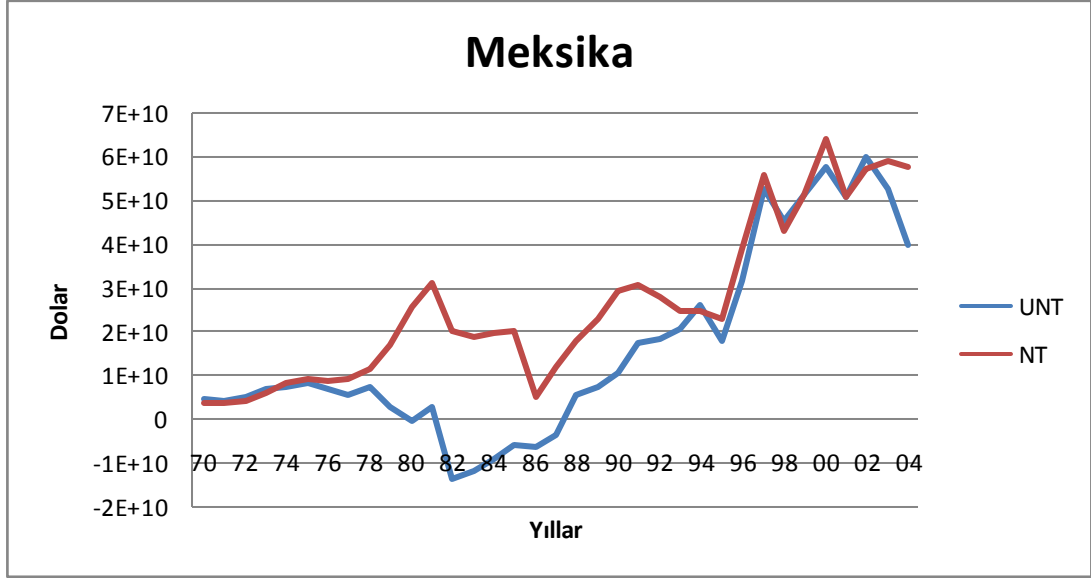
Şekil 8: Japonya'da NT ve UNT'nin seyri

Suudi Arabistan (SA), Güney Afrika (GA) ve Meksika her üçü de Dünyamızın güney yarım küresinde yer alan bu ülkeler zayıf sürdürülebilirlik testinden geçememektedirler. Özellikle SA'da (Şekil 9) 1970'den günümüze hiçbir yılda UNT NT'nin üstünde seyretmemiştir. Bunun anlamı açıktır; SA'da hem çevrenin kirletilmesi hem de doğal kaynakların tüketilmesi olgusu bir arada yaşanmaktadır. Aynı zamanda da bu zararı telafi edecek oranda bile eğitim harcaması yapılmamaktadır. Yani, gelecek nesillerin üretim alt yapısı çökertilmektedir ve fakat gelecek nesillere yönelik olduğu düşünülen eğitim harcamaları istenen düzeyde yapılamamaktadır. Dikkati çeken diğer bir nokta UNT'nin 1975 yılından sonra sürekli negatif olmasıdır. Bu durum geleneksel ekonomi yazınında negatif tasarruf olarak bildiğimiz olguyu çağrıştırmaktadır.



Şekil 9: Suudi Arabistan'da NT ve UNT'nin seyri

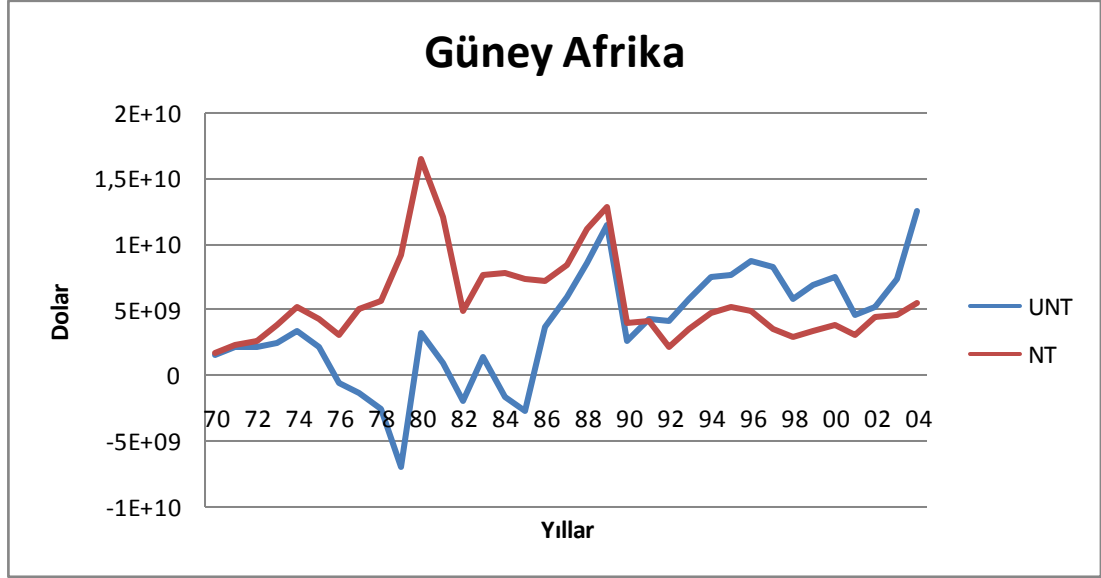
Meksika ve GA'da da (Şekil 10 ve 11) bazı yıllar UNT'nin negatif değerler aldığını ve çoğu yıllar NT'nin gerisinde kaldığını gözlemleyebiliyoruz. UNT'nin negatif değerler alması kuvvetli sürdürülebilirlik açısından tam bir felaket hatta kıyamet olarak görülürken, zayıf sürdürülebilirlik açısından da oldukça olumsuz bir durumdur. UNT'nin negatif değerleri çevrenin hızlı bir biçimde kirletilmesine, doğal kaynakların aşırı kullanımına ve tükenbilir kaynakların tükenme hızının çok yüksek olduğuna işaret eder. Aynı zamanda da bu ülkelerdeki eğitim harcamaları, bu olumsuz kullanımı ve tüketimi telafi etmekten oldukça uzaktır.



Şekil 10: Meksika'da NT ve UNT'nin seyri

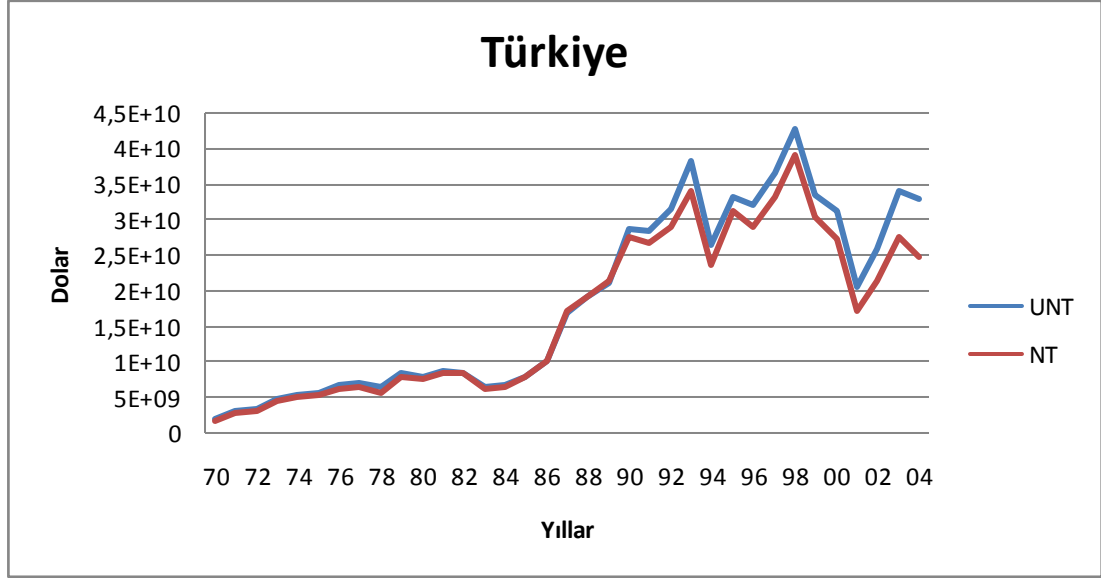
GA'da ve Meksika'da UNT'nin olumsuz bir seyre sahip olmasının nedeni ekonomik yapıdır. Özellikle GA, iki farklı ekonomik yapı geliştirmiştir: ilki, insanların çoğunun çok küçük ve düşük kaliteli toprak parçalarına sıkıştırıldıkları ve tarımla geçimlerini sağladıkları geleneksel ekonomik yapı, ikincisi ise yüksek potansiyele sahip arazilerde çiftçilik ve maden işlemeye dayalı üretim ve ihracat odaklı ve bir azınlığın kontrolündeki modern yapı. Bu sistem 1990'lı yılların ortalarında son bulmuştur. Ülke, geleneksel ve ticari ekonomileri entegre etmek gibi büyük bir görevle yüz yüze kalmıştır. Hızlı ekonomik kalkınma neredeyse bütün ülkelerin temel hedefi olmakla birlikte; GA, büyük sosyal ve ekonomik eşitsizlikleri ortadan kaldırmak açısından bu hedefi daha çok önemsemek durumunda kalmıştır. GA, doğal kaynaklara yüksek bağımlılığı olan bir ekonomidir (Alfieri, vd., 2004).

GA ve Meksika'nın, ihracatı ham ve işlenmiş temel ürünlere (tarım, orman ürünleri ve madenler) dayalıdır. Temel ürünlere yüksek ekonomik bağımlılık, doğal kaynakların etkin yönetimini hem ekonomik performans hem de sürdürülebilirlik açısından kritik hale getirmektedir. Gelişmekte olan ülkelerde ulusal ekonomik refahı geliştirebilmek için doğal sermayeyi, insan sermayesine (eğitim, sağlık), kamu altyapısına, geliştirilmiş çevreye veya başka tip varlıklara dönüştürme zorunluluğu vardır.



Şekil 11: Güney Afrika'da NT ve UNT'nin seyri

Türkiye'nin (Şekil 12) durumu incelenen diğer ülkeler arasında en fazla Japonya'ya benzerlik göstermektedir. Gerçekten de UNT NT'den daha yukarıda seyretmektedir; ancak aradaki fark önemsenmeyecek düzeyde azdır. Yani tıpkı Japonya gibi zayıf sürdürülebilirlik testinden geçmekteyiz fakat her an yaşanacak bir olumsuz değişimle testten kalma riskimiz de söz konusudur. Ülkemizde çevrenin kirlenmesi ve doğal kaynakların bir kısmının tüketilmesi birer olgudur. Ancak bu kirlenme ve tüketim diğer ülkelerle kıyaslandığında ılımlı bir düzeydedir. Özellikle Meksika, SA ve GA üçlüsü ile kıyaslandığında çok iyi bir durumda olduğumuz ifade edilebilir. Ancak şunu unutmamalıyız ki UNT zayıf sürdürülebilirliğin bir testidir. Dolayısıyla bu testten geçmiş olmamız Ülkemizde her geçen gün canlı türlerinin yok olduğu, akarsuların kirlendiği, göllerin kuruduğu, denizlerimizdeki balık sayısının azaldığı gibi olumsuzlukların süregeldiğini örtbas etmemektedir. Somuta indirgemek gerekirse, Türkiye'de bilinen memeli türlerinin toplam 145 tanesinden 15'i ve bilinen kuş türlerinin toplam 436 tanesinden 14'ü yok olma tehdidi ile karşı karşıyadır. (Little Gren Data Book, 2006) Bu tehditlerin varlığını sürdürüyor olması SK ve yaşanası temiz bir çevre için olumlu gözükmemektedir.



Şekil 12: Türkiye'de NT ve UNT'nin seyri

2.3.1.2. Yeşil (Uyarlanmış) Net Ulusal Hasıla

Yeşil Net Ulusal Hasıla (YNUH) ilk kez Hartwick (1990) tarafından geliştirilmiştir. Hartwick'in yaklaşımı geleneksel hesaplarda optimal düzenlemeleri belirleme girişimindeki neoklasik büyüme modellerine dayalıdır. Bu modelin ulusal ekonomik performansı ölçerken çevresel kirlenmeye izin verdiğini Hartwick de kabullenmektedir. Dolayısıyla daha iyi bir refah ölçüsü bulma ve sürdürülebilir kalkınmanın göstergesini üretmeye dair çalışmaların devam etmesi gerektiği vurgulanabilmektedir. Bu modelin eleştirisi iki noktada özetlenebilir:

- (i) Kirlilik düzeylerindeki değişme veya orman stoklarındaki değişme ile ilgili düzenlemelerin nasıl yapılacağına dair evrensel bir uzlaşma yoktur.
- (ii) YNUH'nın nihai rakamının bir ekonominin sürdürülebilirliğine dair işe yarar herhangi bir şey söyleyip söylemediği şüphelidir. Solow'a (1993) göre, YNUH doğru hesaplandığı müddetçe, gelecekteki tüketim olanaklarını azaltmadan şimdiki zamanda tüketebileceğimiz en yüksek düzeyi gösteren Hicksiyan gelirin bir tahmini olacaktır. Bu mantıkla, tüketimin sürdürülebilir düzeyinin bir ölçümüdür: eğer YNUH artıyorsa ekonomi daha sürdürülebilirdir.

Hartwick (1990) doğal sermayenin bütün formlarındaki aşınmayı azaltmayı önermektedir. Bu nedenle, hesaplanma yapılan dönemde kaynak stoklarındaki artış (örneğin, ormanlık alanların artışına bağlı olarak) olursa bu artışın değeri YNUH'ye ilave edilmelidir. GSMH'dan çevre korumayla ilgili yıllık harcamaların, çevreye yapılan yıllık zararın ve ulusal kaynak stoklarındaki azalmanın düşürülmesiyle YNUH büyüklüğüne ulaşılmaktadır.

YNUH, ekonominin sermaye stoklarını koruyan bir gelir akımını ifade etmektedir. Ulusal değerleri oluşturan insan-yapımı sermaye değerleri (fiziki sermaye ve insan sermayesi) ile çevresel değerlerdeki (doğal sermaye) aşınmanın dikkate alınmasıyla "net ulusal gelir edilebilmektedir. YNUH eşitliği aşağıda yer almaktadır (Pearce, 1994).

YNUH = Tüketim

- + net fiziki sermaye yatırımı
- + insan sermayesindeki net değişim değeri
- + doğal sermaye stokundaki net değişim değeri
- çevresel bozulmanın bugünkü değeri

YNUH, bir ülkenin doğal ya da insan yapımı sermaye stokunun tükenme payını hesaba katmaktadır. Ancak ulusal değerdeki artma ya da azalmaların nasıl muhasebeleştirileceği konusunda genel kabul yoktur (Ceylan, 1995).

2.3.2. Sosyo-Politik Göstergeler

2.3.2.1. Sürdürülebilir Ekonomik Refah İndeksi (SERİ)

SERİ, belli bir ekonomide refah değişimlerinin daha iyi bir ölçüsü olarak ileri sürülmüştür. SERİ yaklaşımı ekonomik başarıyı gerçekte neyin sağladığı, ekonomik ilerleme yolundaki ölçümlerin nasıl yapılması gerektiği sorularına bir yanıt olarak geliştirilmiştir. Bu yaklaşımı savunanlar, toplumun talep ettiği ekonominin, SERİ ölçümünün dikkate aldığı noktalara yatırım yapan politikalarla gerçekleştirilebileceğini ileri sürmüşlerdir (Castaneda, 1999; Stockhammer vd. 1997; Jackson ve Stymne; 1996).

SERİ modeli, gelir dağılımı ile ilgili uyarlamaları, çevresel zararı, evsel üretimin değerini ve hanehalkının kaynak tüketimine dair yeni hesaplama değişikliklerini içerir (Castenada, 1999). Genel anlamda SERİ felsefesi kişisel tüketimi, refahı arttırmayan harcamalara (savunma harcamaları gibi) ve refahı arttırıcı harcamalara (savunma amaçlı olmayan harcamalar gibi) indirgemeye çalışır. Diğer bir deyişle, SERİ yaklaşımı geleneksel ulusal hesaplamaların unsurlarını refahın daha geniş determinantlarına uyarlamaya çalışmaktadır. Bu uyarlamalar refaha parasallaştırılamayan katkıları tahmin etmeyi (örneğin, ödeme yapılmamış hanehalkı emeğinden türemiş hizmetler); doğayı koruma amaçlı kamu harcamalarını (ki bunlar, çevresel bozulmayı dengelemek için yapılır) çıkarmayı ve net kapital büyümeyi (beşeri sermaye stokundaki değişimleri hesaplamada bir düzenleme) içerir. Azaltmalar ayrıca koruma amaçlı özel harcamalar, çevresel hasarın maliyeti ve doğal sermayedeki kayıplarla ilişkilendirilen maliyetlerin tahmin edilmesi ile de yapılır. Bu bir denklem biçiminde gösterilebilir (Hanley vd, 1999):

$$SERİ = C_{adj} + P + G + W - D - E - N \quad (2)$$

Burada

C_{adj} : gelir dağılımı hesaplaması için uyarlanmış tüketim harcamaları

P : Koruma amaçlı olmayan kamu harcamaları

G : Uluslararası pozisyondaki net değişim ve sermayedeki net büyüme

W : Parasallaştırılamayan refaha katkıların tahmin edilmesi

D : Koruma amaçlı özel harcamalar

E : Çevresel bozulmanın (degradasyon) maliyetleri

N : Doğal sermayedeki aşınma

SERİ'nin yükselen patikası ekonominin daha sürdürülebilir hale geldiğine işaret edecektir, aynı mantıkla YNUH'deki artış artan sürdürülebilirliği göstermektedir; azalan bir patika tersini göstermektedir. Ölçüm para birimi ile ifade edilmektedir.

SERİ, çevre kalitesi dikkate alınarak geliştirilmiş bir göstergedir. Bu göstergede su ve hava kirliliğinin maliyeti, yağış alanlarının kaybı, yenilenemeyen kaynak stoklarındaki tükenme gibi çevresel değişkenler bir tüketim bileşenine uyarlanmaktadır. Buna göre ozon tabakasındaki incelme, küresel uyarı etkileri gibi

uzun dönemli çevresel etkiler, nüfus artışı üzerinde gerçekleşen büyümeyle ortaya çıkan net yararları azaltmaktadır. SERİ'nin en büyük yetersizliği, veri toplamadaki güçlük nedeniyle uygulama alanının zayıflığıdır. Çevresel ölçümlerin yıllık değişimlerine ilişkin veriler çok az ülkeyle sınırlı kalmaktadır. Sürdürülebilirlik ölçütü üzerinde yoğunlaşan gelişme göstergeleri kalkınma ajansları, hükümetler, halk ve farklı birimler tarafından benimsenip kullanıldığında geçerli olabilmektedir. Sürdürülebilir kalkınma, ekonomik büyüme yanında sürdürülebilirlik ve katılım ölçütlerini dikkate almaktadır (Ceylan, 1995: 219).

2.3.2.2. Gerçek İlerleme Göstergesi (GİG)

GİG, yukarıda açıklanan SERİ çerçevesinin bir devamı olarak ileri sürülmüştür. Sonuç olarak, her ikisinin de amacı oldukça yakındır, o da “toplumsal sağduyu nezdinde ekonominin sağlığını doğru bir biçimde yansıtacak yeni bir skor kartı sağlamaktır”. GİG, asıl olarak hizmetlerin net üretimini tahminlemektir. Her iki indeksi oluşturan unsurlar birbirine oldukça benzerdir. SERİ ile kıyaslandığında GİG'deki farklı unsurlar, eğitim ve sağlık ile ilgili hem kamusal hem de özel harcamaları dışarıda bırakması ve boş vakit kaybindan kaynaklanan maliyetlerin dedüksiyonu ile eksik istihdam ve ormanlık alanların kaybını içermesidir. SERİ ile birlikte, zamanla artan GİG ekonominin daha sürdürülebilir hale geldiğini yansıtır; azalan bir GİG ise tersini göstermektedir. Yine, sürdürülebilirlikteki bu değişim, en yüksek olası sürdürülebilir tüketimi işaret ederek, YNUH'deki gibi yansıtılmaktadır (Hanley vd, 1999).

GİG, GSYİH ile aynı kişisel tüketim harcama verilerini kullanır ancak daha başka pek çok faktörü de hesaplama dâhil eder. Uyarlamalar gelir dağılımı gibi faktörleri dikkate alır. Buna ek olarak gönüllülük esaslı hizmetlerin ve ev içinde yapılan üretimin değeri de parasallaştırılmaktadır. GİG, hanehalkının harcadığı dolarlardansa, mutluluk ve refahına değer biçmeye çalışır. Suç, doğal kaynakların tüketilmesi ve yok edilmesi gibi başka faktörler de negatif yönde hesaba alınmaktadır. Sonuç GSYİH'ye kıyasla oldukça farklı olmaktadır. GİG, özellikle 1970'li yıllardan itibaren ABD'de ve çoğu Avrupa ülkesinde artan ekonomik büyümenin gelir dağılımda adaleti bozucu bir etkisi olduğunu göstermektedir (Venetoulis ve Cobb, 2004).

GİG sürdürülebilir kalkınmanın ölçülmesine yönelik GSYİH'ya alternatif bir gösterge olarak geliştirilmiştir. Bunun nedeni GSYİH'nin kimi noktalarda sürdürülebilirliği ölçmede yetersiz kaldığı anlayıştır. Bu noktalar:

- GSYİH, bazı ekonomik faaliyetlerin katkılarının göz ardı eder (örneğin, hanehalkının evdeki üretiminin ve gönüllü çalışmanın değerini, var olan dayanıklı tüketim mallarının sağladığı hizmeti)
- GSYİH, beşeri sermayenin üretiminin değerini cari yıla ilave etmektedir fakat gerçekte yeni üretilmiş beşeri sermayeden (dayanıklı malların üretimi ve tüketim malları) elde edilen değerden ileriki yıllarda faydalanılmaktadır.
- GSYİH, kimi ekonomik faaliyetlerin maliyetini kazanç olarak saymaktadır. Örnek olarak, rehabilitasyona ve korumaya yönelik harcamalar kazanç olarak hesaplanır.
- GSYİH, doğal sermaye tüketimini negatif olarak hesaba katmada yetersizdir.
- GSYİH, gelir dağılımındaki değişmelerin refaha katkılarını, artan işsizliğin sosyal maliyetini ve artan yabancı borçların olumsuz etkilerini de hesaba katmada yetersiz kalmaktadır.

GİG, yukarıda belirtilen noktalarda GSYİH'nin zayıflığını göz önünde bulundurularak geliştirilmiş bir göstergedir. GİG, GSYİH ile nerdeyse aynı verileri kullanmakla birlikte bu verilere farklı bir tarzda yaklaşmakta, onları uyarlamaktadır (Clarke ve Lawn, 2008 a, b).

Tablo 19: Gerçek İlerleme Göstergesi İçin Tipik Uyarlamalar

Uyarlama	Fayda / Maliyet
Kişisel Tüketim Harcamaları	+
Gelir Dağılımı Eşitsizliği İndeksi	+ / -
Dayanıklı Tüketim Mallarının Maliyeti	-
Tüketim Mallarından Sağlanan Hizmetler	+
Karayollarından ve Otoyollardan Sağlanan Hizmetler	+
Gönüllülerin Çalışmalarından Sağlanan Hizmetler	+
Bedeli Odenmeyen Ev İşinden Sağlanan Hizmetler	+
Gürültü Kirliliğinin Maliyeti	-
Şehir İçi Özel Ulaşımın Maliyeti	-
Suçun Maliyeti	-
Eksik İstihdamın Maliyeti	-
Boş Vaktin Maliyeti	-
Hanehalkının Kirliliğini Ortadan Kaldırmanın Maliyeti	-
Trafik Kazalarının Maliyeti	-
Parçalanmış Ailenin Maliyeti	-
Net Sermaye Yatırımı	+ / -
Net Dış Borç/Alacak	+ / -
Tarım Arazisi Kaybı	-
Doğal Kaynak Tüketimin Maliyeti	-
Ozon Tüketiminin Maliyeti	-
Hava Kirliliğinin Maliyeti	-
Su Kirliliğinin Maliyeti	-
Uzun Dönem Çevre Kirliliğinin Maliyeti	-
Sulak Alanların Kaybı	-
Eski Ormanların Kaybı	-

Kaynak: (Clarke ve Lawn, 2008 b).

Hem SERİ hem de GİG'e yöneltilebilecek en açık eleştiri, her ikisinin de gerçekte eksik (hatalı) ölçülebilen hesaplamalara özgü serilerle oluşturulduklarıdır. Tüketime hangi çıkarım ve eklemelerin yapılacağıının belirlenmesi esasen keyfidir. Bu durum her iki yaklaşımda yapılan eklemelerin/çıkarımların kıyaslanmasıyla daha netleşmektedir. Son olarak, her iki ölçüm, YNUH'de olduğu gibi, stoklardan cari akımlara dayalıdır ve böylece gerçekte kapasitenin bakımına hitap etmezler ki, kimileri bunun sürdürülebilirliğin kalbi olduğunu iddia edebilir (Clarke ve Lawn, 2008b).

2.3.3. Ekolojik Göstergeler

2.3.3.1. Net Birincil Verimlilik ve Taşıma Kapasitesi

Net Birincil Verimlilik (NBV) ölçüsü, taşıma kapasitesinin ekolojik nosyonundan türetilmiştir; taşıma kapasitesi, bir yaşam alanının var olan türleri destekleyebileceği, gelecek dönemlerde aynı türleri destekleme kabiliyetini azaltmadan, en yüksek popülasyon düzeyi olarak tanımlanır. Taşıma kapasitesi hem türlerin karakteristiklerinin (örneğin tüketim oranları, ölüm oranı, üreme) hem de alanın karakteristiklerinin (örneğin bitki örtüsü verimliliği) bir fonksiyonudur. Vitousek vd. (1986) küresel ölçekte, NBV ile Taşıma Kapasitesini (TK) bağlantılandırmaya çalışmışlardır. Net Birincil Verimlilik sistemdeki toplam ulaşılabilir yiyecek kaynağını ölçer. Vitousek ve meslektaşları Dünya NBV/TK ölçümünü, NBV'nin insan/hayvan tüketimi ve örneğin ormanların yok olması, yeşil alanların kuraklaşması ve kentleşmeye bağlı NBV'deki kayıp olarak üç varsayım altında tahmin etmişlerdir. Vitousek vd. (1986) Dünya NBV'sinin Dünya popülasyonunda artışı veya Dünya genelinde kişi başına tüketim oranlarını kestirmeyi desteklemediği sonucuna varmışlardır. Herhangi bir ülke için NBV/TK rasyosu ülkenin doğal taşıma kapasitesine ne kadar yakın ya da uzak olduğunu göstermektedir: bir ülkede verili cari yiyecek gereksinimleri ya da yiyecek tüketimi oranı biçiminde. 1990 yılında İskoçya için, Moffatt vd. (1994) bu oranın uyuma çok yakın olduğunu kaydetmişlerdir, ülkenin taşıma kapasitesi, kişi başına en az alınması gereken kalori terimleri ile 5,49 milyon insan iken aktüel nüfus 5,12 milyondur.

NBV/TK ölçüsünün temel kritiği, prensip olarak sadece biyolojik verimlilikle ilgili olması bakımından yapılmaktadır. Küresel altı düzeyde, tüketim ithalat sayesinde doğal verimliliği aşabilir. Ve ek olarak, doğal verimlilik beşeri sermaye ve yenilenmeyen kaynak girdilerinin kullanımı ile artırılabilir.

2.3.3.2. Ekolojik Ayakizleri

Ekolojik ayakizleri A ülkesindeki insani talepler ile aynı A ülkesinin toprak alanın bu talepleri ne miktarda karşılayabileceğini kıyaslayan toprak temelli bir ölçümdür. Kişi başına enerji, yiyecek, kereste tüketimi vb. bu miktarları üretmek için gerekli toprak alanı cinsinden belirtilir (metodun NBV/TK ölçüsü ile ortak noktaları

çoktur). Verili nüfus rakamları, mevcut toprak alanı (verimsiz alanlar dışlanarak) ile kıyaslanıp ülkenin Dünya üzerindeki ayakizleri hesaplanmaktadır. Diğer bir ifadeyle ekolojik ayakizleri, bir insanın atıklarının yok edilmesi de dahil olmak üzere, tüm gereksinimlerini karşılamak için kullandığı biyolojik alanı ölçmektedir. Ekolojik ayakizi, belirli bir toplumun tükettiği kaynakların üretimi ve atıklarının yok edilmesi için gereken, kara ve su alanlarının büyüklüğünü göstermektedir. Bu araç sayesinde hangi ülkenin, hangi kentin, hangi ailenin ya da hangi insanın ne kadar biyolojik alan kullandığı konusunda da bilgi elde etmek mümkün olmaktadır (Özer, 2002).

Rees ve Wackenagel'in (1997) temel tezleri, Dünyadaki bütün ülkelerin pozitif ayakizlerine sahip olamayacaklarıdır: bu metotta pozitif ayakizleri sürdürülemez bir sistemin göstergesidir. Alternatif olarak, A ülkesinin hektar cinsinden toprak talebi Dünya ortalaması ile kıyaslanabilir: bu ortalamayı aşmak pozitif ayakizlerine sahip olmakla aynı olarak yorumlanır. Böylece pozitif ayakizleri (ya da çevresel açık) ya ülkenin doğal sermayesinin tüketiliyor olduğu anlamına gelir ya da kendi ayakizlerinin bir kısmını ithalat yoluyla başka ülkelere dayatmaktadır.

Ekolojik Ayakizi kavramı, ekolojik açığın ölçüsünü de ortaya koymaktadır. Living Planet 2002 Raporu'nda, ekolojik açığın, devlet politikalarının dört konuya ağırlık vermesiyle azalabileceği vurgulanmaktadır. Bunlar:

1. Kaynakların daha dikkatli tüketilmesi; yüksek ve düşük kazançlı ülkeler arasındaki tüketim eşitsizliğinin ortadan kaldırılması.
2. Mal ve hizmet üretimi için gereken kaynak yeterliliğinin geliştirilmesi.
3. Nüfusun kontrol altında tutulması
4. Ekosistemlerin ve biyolojik çeşitliliğin korunması.

Tablo 20: Seçilmiş Ülkelerde Ekolojik Ayakizi (kişi başına hektar)

	2003	2001	1998	1996
ABD	9,6	9,5	9,7	12,2
Arjantin	2,3	2,6	3,0	3,8
Avustralya	6,6	7,7	7,6	8,5
Brezilya	2,1	2,2	2,4	2,6
Çin	1,6	1,5	1,5	1,8
Endonezya	1,1	1,2	1,1	1,5
Fransa	5,6	5,8	5,3	7,3
Güney Afrika	2,3	2,8	4,0	4,0
Hindistan	0,8	0,8	0,8	1,1
İngiltere	5,6	5,4	5,4	6,3
İtalya	4,2	3,8	3,8	5,5
Japonya	4,4	4,3	4,8	5,9
Kanada	7,6	6,4	8,8	7,7
Meksika	2,6	2,5	2,5	2,7
Suudi Arabistan	4,6	4,4	4,1	6,2
Türkiye	2,1	2,0	1,9	2,7
Dünya Ortalaması	2,23	2,20	2,28	2,85

Kaynak: (Living Planet Reports 2006, 2004, 2002 ve 2000 verilerinden hareketle tarafımdan hazırlanmıştır.)

Yukarıdaki tabloya göre ülkemiz dünya ortalaması bağlamında negatif ayak izlerine sahiptir. Bu durum, ülkemizin doğal sermayesini tüketme anlamında aşırı bir baskının olmadığını göstermektedir. Hindistan, Endonezya, Çin ve Brezilya diğer negatif ayakizlerine sahip ülkelerdir. Bu ülkelerin ortak özellikleri henüz bir ABD veya Avustralya gibi tüketim toplumu niteliği kazanmamış olmalarıdır. ABD, Kanada, Avustralya ve Fransa'nın oldukça yüksek pozitif ayakizine sahip olmaları nedeni ile SK patikasında ciddi sorunlar yaşadıkları vurgulanabilir.

Ekolojik Ayakizleri yaklaşımı esasında tek sürdürülebilir enerji biçiminin yenilenebilir kaynaklardan elde edilebileceğini varsayar, ki bunun çok uzun dönemde doğru olduğunu söylemek mümkündür (Stoeglehner ve Narodoslawsky, 2008). Şu da not edilmelidir ki Ekolojik Ayakizlerindeki değişim kişi başına tüketim

düzeylerindeki değişimlere ve nüfus artış hızına bağlıdır. Ekolojik Ayakizleri ölçümü ayrıntılı politika önerileri ve geleceği tahmin etme (gelecek yılın ekolojik ayakizlerinin cari yılından daha yüksek mi daha düşük mü olacağını bilememekteyiz) bakımından başarısızdır. Ancak bu YNUH gibi ölçümler için de geçerlidir, stok temelli ölçümler daha büyük tahmin edici güç takdim etmektedir (Hanley vd, 1999).

2.3.3.3. Çevresel Alan

Çevresel Alan ölçümü, herhangi bir ülkede kaynak kullanımındaki eşitlik (bu kaynağın Dünyadaki ortalama kullanım oranı cinsinden hesaplanarak) ile ilişkilendirilmektedir. Teknik, veri kaynağın kişi başına terimlerle ifade edilen ortalama küresel kullanımı ile ulusal kişi başına tüketimini kıyaslamayı içerir. Seçilen kaynaklar tipik olarak yenilenemeyen kaynakları, tarıma uygun alanları, ormanlık alanları ve su kaynaklarını içermektedir. Kaynak kullanımının malların üretim değerlerini yansıtmaması açısından, toplam kaynak tüketimini tahmininde toprak yağınlarını ve çıkarılan kayalar ve ülke kökenli yenilenemeyen kaynakların kazanımı (sözde “Çevresel Sırtçantası”) için çıkarım prosesini de içeren yaşam devresi analizi kullanılmaktadır. Herhangi bir İ kaynağı için Çevresel Alan ölçümü, bu kaynağın ülke J'deki kişi başına tüketimini küresel ölçekte kişi başına tüketim düzeyinde artırmak (azaltmak) için gerekli ülke J'deki kullanımının yüzdelik azalışı ya da artışıdır. Bu daha sonra politika reçetelerine öncülük etmektedir.

Emisyon kapasitesinin üst sınırı belirtilerek hesaplamaya kirlenici maddeler dahil edilmektedir. Karbondioksit için, Dünyanın Dostları (Friends Of Earth) Avrupa'da kişi başına ortalama cari (7,3 ton) emisyonla, kişi başına yıllık maksimum 1,7 ton emisyon oranını (bu oran 2010 yılında Dünya nüfusunun 7,19 milyarı bulacağı varsayımı altında hesaplanmıştır ve Dünyanın daha fazla ısınmasını engelleyecek emisyon kapasitesidir) kıyaslamışlardır. Bu kıyaslama, net bir biçimde Avrupa emisyon oranlarında ciddi bir kesintiye gidilmesi gerektiğine işaret etmektedir (Friends Of Earth, 2006).

Çevresel Alan metodunun pek çok kusuru söz konusudur. Bu kusurlar, kaynak kullanımda, taşıma kapasitesinde ve emisyon kapasitelerinde en az ve en çok oranları belirlemedeki güçlükleri içerir. Ek olarak, hesaba dahil edilecek kaynakların seçimi keyfidir, aynı zamanda bir ülkede bütün Çevresel Alanı elde etme

açısından farklı kaynakların hepsinin toplamını almak olanaksızdır, çünkü ölçüm birimleri farklıdır. Ölçünün mekânla ilgili referans noktası da keyfidir ve kimi bağlamlarda anlamsızdır (örneğin, yerel kirlilik sorunları açısından), aynı zamanda bir bölge (Avrupa gibi) için Çevresel Alanı belirlerken, bölgenin nasıl tanımlandığına bağlı olarak değişiklik gösteren, bölgesel sorunlar çıkabilir. Güncel deneyimler dikkate alındığında bu metodun kaynak kullanımında çift sayıma neden olması oldukça mümkündür. Son olarak, ölçümün temellendirdiği ideal politika (Dünya çapında kişi başına kaynak kullanımını mutlak eşitleme isteği) şüpheli yararlılığından ötürü realiteden oldukça uzakta görünmektedir.

2.4. Değerlendirme

Bu bölümde çevreyi tehdit eden faktörler ve bu tehditlerin nasıl ölçülebileceğine dair göstergelere değinilmiştir. Bu amaçla öncelikle çevrenin tanımı yapılmış, daha sonra çevre kirliliği türlerinin ayrıntılı bir tanıtımı yapılmıştır. Hava, gürültü, su, toprak kirliliği ve radyoaktif kirlilik konuları ele alınmış bunların ayrıntılı açıklaması yapılarak, çevreyi nasıl olumsuz etkilediklerine ve bu kirlilik türlerine dair alınabilecek önlemlere yer verilmiştir. Hızlı nüfus artışının da çevreyi tehdit eden önemli bir faktör olduğu bilinmektedir. Ancak bu konuya ilk bölümde yer verildiğinden bu bölümde incelenmemiştir.

Küresel ısınmanın da çevreyi tehdit eden diğer bir faktör olması nedeni ile küresel ısınmaya değinilmiştir. Küresel ısınmanın nasıl bir süreç olduğu, sera gazı etkisi ile Dünyanın son dönemde nasıl bir ısı yükselişine maruz kaldığı konuları irdelenmiştir. Ülkemizin küresel ısınma konusunda Dünya ülkeleri ile kıyaslamasının yapılabilmesi için hem kişi başına düşen yıllık CO₂ emisyon oranı, hem de ülkelerin toplam CO₂ emisyonları tablolarına yer verilmiştir.

Küresel ısınmanın engellenmesi ve azaltılabilmesi için yeni ve yenilebilir enerji kaynaklarının önemine değinilmiştir. Rüzgâr, jeotermal, güneş enerjisi, biyoenerji, hidrojen enerjisi ve hidroelektrik gibi yenilenebilir enerji kaynakları ile ilgili bilgiler verilmiş ve Ülkemizin bu kaynaklara dair sahip olduğu potansiyel vurgulanmıştır. Küresel ısınmanın nedenlerine, küresel ısınmanın Dünyaya ve Ülkemize olası etkilerine, küresel ısınma ile mücadelede izlenecek yaklaşımların neler olabileceğine ayrıntıları ile yer verilmiştir.

Sürdürülebilirliğin ölçümü ve somut olarak ifade edilebilmesi için sürdürülebilir kalkınmaya dair geliştirilmiş göstergeler analiz edilmiştir. Bu göstergeler ekonomik, sosyo-politik ve ekolojik olmak üzere pek çok boyutu bünyesinde barındırmaktadır. Bu göstergelerin, geleneksel milli muhasebeye kıyasla neden daha ayrıntılı bir sürdürülebilirlik ölçümü yapabilme kapasitesine sahip oldukları ayrıntılı bir biçimde açıklanmıştır. Özellikle Uyarlanmış Net Tasarruflar göstergesine göre Ülkemiz diğer ülkelerle birlikte değerlendirilmiş ve sürdürülebilirlik açısından nasıl bir konumda olduğumuza yer verilmiştir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM: SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMANIN TÜRKİYE AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ: EKONOMETRİK BİR ANALİZ

3.1. Ekonometrik Model ve Araştırmanın Hipotezi: Uyarlanmış Net Tasarruflar

Zaman serilerinin niteliklerini ortaya koymak ve aynı zamanda ileriye öngörmek amacını taşıyan ARIMA(p,d,q) modellerinde esas metodoloj, incelenen değişkenin bugünkü değerinin, geçmiş değerlerinin ağırlıklı toplamı ve rassal şokların bileşimine dayandığı şeklinde ifade edilmektedir. Ancak serilerin özelliklerinin ortaya çıkarılması için sistematik ve rassal kısım olarak ayrıştırılması gerekmektedir olup anılan modeller, hem analitik amaçla hem de zaman serilerinin sistematik kısmını tahmin amacı ile kullanılmaktadırlar. Bu bağlamda ARIMA modellerinin tahmini için izlenecek yaklaşım da Box ve Jenkins (1970) tarafından ortaya koyulmuştur ve "*Box-Jenkins yöntembilimi*" olarak adlandırılmaktadır (Kutlar, 2005: 269-271).

Zaman serileri için model oluşturulurken, seriyi ortaya çıkaran stokastik sürecin zaman içinde sabit kaldığı varsayılmaktadır. Amaç öngörü yapmak olduğundan, zaman serisinin geçmişte gösterdiği değişikliklerin iyi analiz edilmesi gerekmektedir. Yani, zaman serisinin özellikleri ayrıntılı olarak incelenmeli ve incelenen zaman seri için amaca uygun bir öngörü formu geliştirilmelidir. Zaman serisinin ortalamasında ve varyansında sistematik bir değişme olmaması halinde "durağan seri" söz konusudur ve serinin durağan olması durumunda yapısal ilişkinin zaman içinde değişmediği varsayımı ile değişken basit bir regresyon modeli kullanılarak tahmin edilebilir. Diğer bir ifade ile zaman serisinin bir trende ve/veya yığılıma sahip olmaması, yani serinin farklarının alınmasını gerekmemesi durumunda serinin durağan olduğu ifade edilmektedir. Bu durumda durağan sürecin dağılımının zaman içinde aynı kaldığı, olasılık yapısının zamana bağlı olarak değişmediği vurgulanmaktadır ve burada sözü edilen durağanlık, serinin "homojen anlamda durağan" olduğunu ifade etmektedir (Akgül, 2003: 4-5).

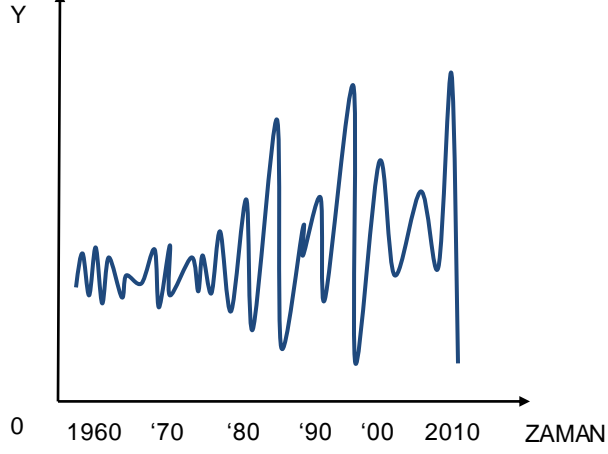
Uygulamada ise zaman serilerinin çoğunun durağanlık özelliklerine sahip olmadığı, serilerde durağan olmamanın daha çok gözlenen bir özellik olduğu ortaya

çıkılmaktadır. Ayrıca serinin durağanlığı incelenirken genellikle ortalamasının durağan olmasına dikkat edilmekte, varyansın da durağan olması gereği göz ardı edilmektedir. Ancak zaman serisi modellerinin ve özellikle ARIMA modellerinin uygulanabilmesi için zaman serisinin ortalaması ile beraber varyansının da durağan olması gerekmektedir. Bunun nedeni ise durağanlığın, ARIMA modellerinin uygulanabilmesi için yeterli olmayan ama "gerekli" bir koşul olmasıdır. Varyansın durağan olup olmadığına bakılmadan serinin durağanlığı ile ilgili karar verilmesi halinde zaman serisi ile ilgili yanlış yorumlar yapılabilir (Akgül, 2003: 8; Özel, 2000: 122-123).

Granger ve Newbold (1977), zaman serisinin ortalamasında ve/veya varyansında zamana bağlı bir trendin olup olmadığını belirlemede üzerinde uzlaşmış bir yaklaşımın olmadığını, bundan ötürü verilerin grafiğinin incelemesinin en basit yol olduğunu belirtmektedirler. McCleay ve Hay (1983)'da bu bağlamda serinin iki eşit döneme ayrılıp her iki dönemde seyrinin incelenmesini önermişlerdir. İkiye ayrılmış serilerin ortalaması ve standart sapma değerlerine bakıp zaman içinde artış olup olmadığını görüleceğini, hatta ortalama ve standart sapma değerleri hesaplanmadan serinin grafiğinin incelenmesinin yeterli olacağını ifade etmektedirler. Her iki dönemde de seride aynı tip dalgalanmaların bulunması halinde varyansın durağan olduğu, ancak birinci kısımda dalgalanmalar az iken, ikinci kısımda dalgalanmaların şiddetlenmesi halinde veya tersi söz konusu olduğunda, varyansın durağan olmadığı kararı verilebilir. Varyansın durağan olmaması durumunda varyansı durağan hale getirmek için seride logaritmik dönüşüm veya kök alma şeklinde uygun bir dönüşüm tavsiye edilmektedir (Akgül, 2003: 8-9).

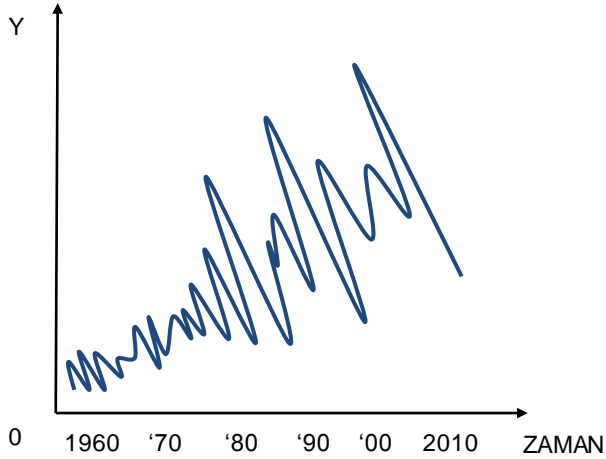
Süreçlerin ortalamasının, varyansının ve kovaryansının zamana bağlı olarak değişmemesi durumunda, başka bir deyişle seriler durağan olduklarında $AR(p)$, $MA(q)$, $ARMA(p,q)$ modellerinden biri uygun olacaktır. Fakat zaman serilerinin çoğunda ortalama ve/veya varyansta zamana bağlı bir eğilim gözlenmektedir. Serilerin sabit bir ortalama etrafında dağılmaması veya stokastik sürecin karakteristiklerinin zamana bağlı olarak değişmesi nedeni ile durağan olmayan seriler ortaya çıkmaktadır. Bu gibi serilerin ise durağan hale dönüştürülmeleri gerekli olmaktadır. Trende sahip olan serilerin düzeltilmesi gerekmekte ve genellikle bu özelliklere sahip serilerin durağan olana kadar farkı alınmaktadır. Durağan olmayan seriler için uygun modeller sağlayan "bütünlenen otoregresif-hareketli ortalama":

ARIMA modelleri, d-kere farkı alındığında durağanlığı sağlanan seriye uygulandığında "durağan ARMA" modeli olarak ifade edilmektedir (Holden ve Perman, 1994: 50-51).



Şekil 13: Varyansta Durağan Olmayan Seri

ŞEKİL 13'de sabit bir değer etrafında salınan, yani ortalamada durağan olan, ancak bu sabit değer etrafındaki yayılımında farklılık gösteren, yani varyansta durağan olmayan bir seri görülmektedir. Bu gibi durumlarda seriye logaritmik dönüşüm veya kök alma şeklinde dönüşümler uygulanmaktadır.



Şekil 14: Ortalama ve Varyansta Durağan Olmayan Seri

Şekil 14'de ise hem ortalamada hem de varyansta durağan olmayan bir seri görülmektedir. Bu gibi durumlarda ise ilk olarak uygun bir dönüşüm yapılmakta ve ardından fark alma işlemi ile serinin durağanlığı sağlanmaktadır.

MA süreçlerinin tamamı durağan olmakla birlikte çevrilebilirlik özelliğine dikkat edilmelidir. Sürecin çevrilebilir olması; örneğin MA(1) sürecinin geometrik olarak azalan ağırlıklarla daha yüksek mertebeli AR süreçlerine çevrilebilir olmasını ifade etmektedir.

3.2. Box ve Jenkins Modeli

Box ve Jenkins yaklaşımı olarak adlandırılan model kurma stratejisi, "cimrilik" prensibine dayanmaktadır ve bu prensip "verinin özelliklerini yeterli olarak yansıtan bir model için mümkün olan en az parametrenin kullanılması" olarak ifade edilmektedir. Ayrıca önerdikleri stratejisinin herhangi bir optimallik kriterine dayanmadığı, pratik bir yöntem olduğu vurgulanmaktadır (Akgül, 2003: 113).

Box ve Jenkins yaklaşımında model kurma esas olarak dört basamaktan oluşur. Birinci basamakta model "belirlenir", ikinci basamakta model "tahmin" edilir ve üçüncü basamakta tahmin sonrası "uygunluk testi" yapılır. Bu basamaktan sonra "büyük ayırım" basamağı yer almaktadır. En son basamak ise "öngörü"dür (Göktaş, 2005: 93).

Analize zaman serilerinin grafiğinin çizimi ile başlanmakta ve serinin mevsim etkisi, trend gibi bileşenlere sahip olup olmadığı gözlenmektedir. İlk aşamada yaygın olarak OKF ve KOKF'larından da yararlanılmaktadır. Bu nedenle serilerin zaman grafiğinin incelenmesi, ÖOKK'larının* hesaplanması ve grafiklerinin çizilmesi, örnek döneminde verilerin ortalamalarının ve varyanslarının sabit olmasını sağlamak amacıyla uygun dönüşümlerin yapılması, model kurma işleminin başlangıç noktası olarak kabul edilmektedir (Akgül, 2003: 114).

İlkin zaman serilerinin grafikleri, OKF ve KOKF'ları incelenip serinin durağan olup olmadığı belirlenmektedir. Varyansta durağan olmadığı gözlenen serinin logaritmik dönüşümü yapılmaktadır. Ardından incelenen serinin özelliğine uygun olarak fark alma işlemi yapılmakta ve elde edilen fark serisinin grafiği, OKF ve KOKF'ları incelenerek fark almanın seride yarattığı etkiler incelenmektedir. Ancak serilerin durağanlığı sağlandığında uygun olduğu düşünülen model oluşturulmakta

* ÖOKK (Ömek Otokorelasyon Katsayıları) serinin sabit ortalamaya ve sabit varyansa sahip olması için gerekli olan dönüşümü belirlemek amacıyla kullanılmaktadır.

ve tahmin edilmektedir. Modelin öngörü amacı ile kullanılabilmesi için hata terimlerinin ayırt edici kontrolden geçmesi gerekmekte, çeşitli testlerle modelin yeterliliğine karar verildiğinde ise model öngörü amaçlı kullanılmaktadır. Modelin yetersiz olduğu durumlarda ise yeni model oluşturularak işlemler sırası ile tekrar yapılmakta ve işlemler seri için uygun model bulunana kadar devam etmektedir. Uygun modelin seçiminin denemeye dayalı olması ise yöntemin sakıncası olarak kabul edilmektedir.

Modelin öngörü amaçlı kullanımını için yeterli, iyi bir model olması gerekliliğine değinilmişti. Modelin yeterliliği için ortaya koyulan koşullar ise aşağıdadır.

1. Tekrarlı sürecin yakınsaması, başka bir deyişle sürece ait daha küçük "toplam hata kare": THK'ye sahip olan parametre tahmini olmaması durumunda durdurulması gerekmektedir.
2. Parametrelerin veya ağırlıkların çevrilebilirlik ve/veya durağanlık koşulları sağlanması gerekmektedir.
3. Artıklar rassal olmalı ve yaklaşık olarak normal dağılımları gerekmektedir.
4. Tüm parametre tahminleri, istatistiksel olarak sıfırdan farklı olmalıdır.
5. Model, cimrilik prensibine uygun olarak en basit biçimde oluşturulmalıdır.
6. Model, en küçük "kök ortalama hata kare": KOHK'ye sahip olmalıdır (Akgül, 2003: 115).

3.2.1. Modelin Belirlenmesi

Zaman serisi modellerin belirlenmesi ile gözlenen zaman serisini saf hata terimi özelliklerini taşıyan seriler haline dönüştürecek doğrusal bir filtrenin aranması ifade edilmektedir. Bu basamakta verilerin anlaşılmasını sağlayan grafikler kullanılmaktadır. Bu basamakta temel araç olarak ARIMA modellerinin belirlenmesine yardımcı olan otokorelasyon ve kısmi otokorelasyon fonksiyonları kullanılmaktadır.

Belirlenme, ARIMA sürecinin p,d,q mertebelerinin belirlenmesini ve böylece geçerli ARIMA(p,d,q) modelinin belirlenmesini kapsamaktadır. ARMA modelinin mertebesinin belirlenmesinin önemli, fakat zor bir basamaktır. Süreçte yer alan üç mertebe içinde en önemlisi, gereğinden fazla mertebede farkı alınan serinin anlamsız sonuçlara yol açacak olması nedeni ile homojenlik mertebesidir. d ile gösterilen homojenlik mertebesinin belirlenmesinde, ardından AR ve MA süreçlerine

ait mertebelerin (sırası ile p ve q) belirlenmesinde OKF ve KOKF'ları birlikte kullanılmaktadır. Ayrıca OKF ve KOKF'larının yardımı ile sadece modelin mertebeleri değil, aynı zamanda parametrelerin yaklaşık tahminleri de elde edilmektedir (Ertek, 2000: 399).

Trend etkisi taşımayan serinin, sabit bir ortalama etrafında dalgalanması durumunda serinin durağan olduğuna karar verilmektedir. Trend etkisi taşıyan seriler genel olarak birinci veya ikinci derece farkları alınarak trenden arındırılmış bir seriye dönüştürülmekte ve dönüştürme işlemi, uygulamada serinin tabii logaritması alındıktan sonra yapılmaktadır. Bu logaritma alma işleminin yapılmasının sebepleri düzeyde üstel bir büyüme gösteren serinin logaritması alındığında büyümenin lineer hale dönüşmesidir. Logaritmanın alınması ile varyans stabilize olmakta ve aykırı gözlemlerin etkileri azalmaktadır (Franses ve McAleer, 1998: 654).

3.2.2. Modelin Tahmini

Deneme niteliğindeki modelin belirlenmesinden sonra gelen aşama tahmindir. Parametrelerin etkin tahmin edicilerinin bulunması aşaması olarak ifade edilir. p , d ve q derecelerine uygun deneme niteliğinde model veya modeller belirlendikten sonra model parametrelerinin en iyi yani sapmasız, tutarlı ve etkin tahminlerinin hesaplanması gerekir. Tahmin işlemi paket program yardımı ile yapılmaktadır. Parametrelerin son nokta tahminlerini elde etmek için çeşitli yaklaşımlar kullanılmakta ve en nihayetinde en küçük toplam hata kareye sahip tahmin seçilmelidir. Tahmin edilen tüm AR ve MA parametrelerinin durağanlık sınırı ve çevrilebilirlik sınırı içinde bulunması gerekir. Sınırlar içinde olmamaları halinde ise incelenen model reddedilir ve yeni bir model belirlenir (Göktaş, 2005: 94-96).

3.2.3. Modelin Uygunluk Testi ve Tespiti

Model belirlenip, parametreler tahmin edildikten sonraki aşamadır. Bu aşamada modelin uyum iyiliği test edilmektedir. "Deneme" niteliğindeki modelin tahmini sonucu elde edilen denklem, öngörü amacı ile kullanılmadan önce "modelin uyum iyiliğinin" test edilmesi gerekmektedir. Ayrıca verilerin modele uyum iyiliğinin yüksekliğini ve yeterliliğini görmek için de çeşitli kontrol amaçlı testlerin yapılması gerekmektedir. Bu testler genellikle artıklara dayanarak yapılmaktadır. Bu basamak,

parametrelerin ilişkilerinin ve anlamlılığının test edilmesi ile tamamlanmaktadır. Yapılan testlerden herhangi birinin başarısız olması durumunda ise, model yeniden belirlenmekte ve önceki basamaklar tekrarlanarak veri ile model arasındaki uyumun iyi olduğu bir model bulmaya çalışılmaktadır (Ertek, 2000: 401-402).

Artıkların bir arada test edilmesini sağlayan Q-istatistiği, hata terimlerinin SHT olup olmadığına karar vermek amacı ile kullanılırken tahmin edilen modelin yeterliliğini test etmede de yararlanılmaktadır. Q-test istatistiğinin uygulamasında gecikme uzunluğunun büyük olması, örneğin $k=50$ olması durumunda model hata terimleri arasındaki serisel korelasyonu daha düşük gösterebileceği için gecikme uzunluklarının seçiminde dikkatli olunması gerekmektedir. Gecikme uzunluğu, hata terimleri otokorelasyonundaki gecikme sayısıdır ve gecikme uzunluğunu hesaplama sırasında çeşitli kriterler kullanılmaktadır. Bu bağlamda Box ve Pierce (1970), Q-değerinin ilk 24 hata terimi otokorelasyonuna bağlı olarak hesaplamının uygun olduğunu ifade ederler. Uygulamada ise Q-değerini hesaplamada genel olarak 25 gecikme uygun görülmekte olup düşük mertebeli modellerde ise gecikme uzunluğunun 15 veya 20 olmasının yeterli olacağı kabul edilmektedir (Akgül, 2003: 127-131).

3.2.3.1. Kök Ortalama Hata Kare

Birden çok sayıda deneme niteliğindeki model söz konusu olduğunda "en iyi model'in seçilmesi sorunu ile karşılaşmaktadır. Bu durumda "ayırt edici kontrol" basamağı sonrasında birden çok model "ayırım" testleri ile başarılı bulunduğu, en iyi modeli bulmak için ilave testler gerekmektedir. Çeşitli tahmin modelleri arasından birini seçme sürecinde yaygın kabul gören kriterlerden biri de modelin verilere iyi uyum göstermesi, modelin öngörü başarısının yüksek olmasıdır. Bu bağlamda modellerin öngörü başarılarının karşılaştırılması amacı ile çeşitli kriterler kullanılmaktadır. Kriterler arasında yaygın kullanılan "kök ortalama hata kare": KOHK, en küçük "toplam hata kare": THK yaklaşımını izlemekte ve en iyi modeli seçme durumunda en küçük KOHK'ye sahip olan model "en iyi" olarak seçilmektedir. Bu sırada seçilen modelin aynı zamanda en az sayıda parametreye de sahip olması gerekmektedir.

En küçük ortalama hata kare, modelin bütünüyle uyum iyiliğinin bir ölçüsüdür. Modelin veriye uygunluğunu gösterir. Bu nedenle gerçek değerler ile model dönemi için öngörülen değerlerin grafikte gösteriminde de bu uyum gözlemlenmektedir. Ek olarak, geleceği öngörürken yararlanılan güven aralıkları da en küçük olacağından, daha büyük kesinlik sağlanır (Göktaş, 2000: 99-100).

Kök Ortalama Hata Kare (Root Mean Squared Error: RMSE):

$$KOHK = \sqrt{\frac{\sum Y^T - Y^G^2}{t-k}} \quad (1)$$

t: Durağan hale getirilen serinin gözlem sayısı

k: modelde tahmin edilen parametre sayısı

Y^T : Modelin öngördüğü (tahmin) değeri (Benzetim serisi)

Y^G : Serinin gerçek değerleri.

3.2.3.2. Akaike ve Schwartz Bilgi Kriterleri

ARIMA modellerinin p derecesini belirlemede Akaike Bilgi Kriteri: AIC(p), Schwartz Kriteri: SC(p) olarak isimlendirilen kriterlerinden yararlanılmaktadır. Denklem ilave edilen yeni değişken, AIC kriterinde bir düşüşe neden olmadıkça modele değişken ilave edilmesi gerekli değildir. Derece belirlemede bu kriterlerin kullanılması bir yaklaşım olarak kabul edilmektedir. Düşük AIC ve SC değerleri daha iyi modeli verir. SC daha basit modeli seçer.

$$AIC(p) = n \log \sigma_p^2 + 2p \quad (2)$$

$$SC(p) = n \log \sigma_{2p}^2 + k \log n \quad (3)$$

Formülleri ile hesaplanan her iki kriterin uygulamada genellikle aynı sonucu verdikleri ifade edilmektedir. Formüldeki σ_p^2

$$\hat{\sigma}_p^2 = \sum_{t=k-1}^n \frac{\hat{a}_t^2}{(n-k)} \quad (4)$$

Şeklinde hesaplanan hata varyansıdır ve \hat{a}_t , tahmin edilen modelin artıklarını simgelemektedir. Tahmin edilen modeller arasından anılan kriter değerlerini en küçük yapan p-mertebeinin uygun olduğu kabul edilmektedir. (Akgül, 2003: 39-40) Her iki kriterin genellikle aynı modelin seçimini sağladığını ayrıca farklı modelin seçimine yol açsalar bile seçilen modellerin öngörülerinin oldukça benzer olduğu vurgulanmaktadır. (Koreisha ve Pukkila, 2000)

3.3. Ekonometrik Yöntem

3.3.1. Temel Kavramlar

Zaman serileri çalışmasında en önemli konulardan bir tanesi çalışılacak serilerin birim kök içerip içermemesidir. Herhangi bir zaman serisi modeli geliştirildiğinde, elde edilen stokastik sürecin zamana bağlı olarak değişip değişmediği bilinmelidir. Eğer stokastik sürecin niteliği dönem boyunca değişiyorsa yani seri durağan değil ise, serinin geçmiş ve gelecek yapısını bir ekonometrik model ile tahmin etmek mümkün değildir. Eğer stokastik süreç dönem boyunca sabit ise serinin geçmiş değerleri kullanılarak seriye ait sabit katsayılı bir model elde edilebilir. Diğer bir değişle durağan zaman serilerinde bir seride peş peşe gelen iki değer arasındaki fark, zamanın kendisinde kaynaklanmamakta, sadece zaman aralığından kaynaklanmaktadır. Eğer kullanılan zaman serileri durağan değil ise bu durumda kullanılan otokorelasyonlar sıfırdan önemli ölçüde sapar, gecikmeler sıfırdan gittikçe uzaklaşır veya ortaya sahte bir örnek çıkar. Zaman serilerini doğru bir modele koyabilmemiz için bu serilerin önceden durağan hale getirilmesi gerekmektedir (Gujarati, 1995: 710-725).

3.3.2. Durağanlık (Birim Kök Testi) Analizi

3.3.2.1. Genişletilmiş Dickey-Fuller Birim Kök Testi

Serilerin durağan olup olmadıklarını yani birim kök içerip içermediklerini tespit etmek için kullanılan testlerden en bilineni Dickey ve Fuller tarafından

geliştirilen ve kendi soyadları ile anılan Dickey-Fuller ve Genişletilmiş Dickey-Fuller testleridir (ADF) (Dickey ve Fuller 1982). Dinamik bir modelde, herhangi bir değişkenin fiili dönemdeki değeri daha önceki dönemlere ait değerlerinden etkilenebilmektedir. Bir serinin uzun dönemde sahip olduğu özellikler, önceki dönemde değişkenin aldığı değerlerin mevcut dönemi ne şekilde etkilediğinin ortaya konulması ile belirlenmektedir. Bu analizde şu denklem kullanılmaktadır:

$$\Delta y_t = \beta_1 + \beta_2 t + \delta y_{t-1} + \sum_{i=1}^k \alpha_i \Delta y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (5)$$

Burada Δy_t durağan olup olmadığı analiz edilen değişkenin birinci farkı, t genel eğilim değişkeni, Δy_{t-1} ise gecikmeli fark terimleridir. Burada gecikmeli fark terimlerinin konulmasının sebebi, hata teriminin ardışık bağımsız olmasını sağlamaktır. ADF testinin ağırlıklı sonuç vermesi için tahmin edilen model de ardışık bağımlılık yani otokorelasyon probleminin olmaması gerekmektedir. Denklem içinde “k” olarak gösterilen gecikme uzunluğu, Akaike ve Schwarz bilgi kriterleri kullanılarak belirlenmektedir.

ADF testi yukarıdaki denklemde δ katsayısının istatistiki olarak sıfıra eşit olup olmadığını test etmektedir.

$H_0 : \delta = 0$ Birim kök vardır yani seri durağan değildir

$H_1 : \delta \neq 0$ Birim kök yoktur yani seri durağan bir seridir.

Bu deneme, elde edilen ADF-t testinin MacKinnon kritik değeri ile karşılaştırılması ile yapılmaktadır. Eğer ADF-t istatistiği MacKinnon kritik değerinden mutlak olarak büyük ise üzerinde çalışılan zaman serisinin durağan bir seri olduğu yani birim kök içermediğini göstermektedir. Eğer bu değer mutlak olarak küçükse serinin durağan olmadığını yani birim kök içerdiğini göstermektedir. Böyle bir durumda bu serinin durağan oluncaya kadar farkının alınması gerekmektedir.

Hata terimlerinde otokorelasyon olma ihtimali ve zaman serilerinin tümünün birinci dereceden otoregresif süreçler şeklinde ifade edilemem olasılığından dolayı modele doğrudan ADF testi uygulaması uygun olacaktır.

3.3.2.2. Philips-Perron Birim Kök Testi

Dickey-Fuller işlemine bir seçenekte Phillips ve Perron'dan gelmiştir (Phillips ve Perron, 1988). Phillips ve Perron'un geliştirdikleri bu yöntem ile Dickey-Fuller çerçevesinde kabul edilen varsayımı biraz geliştirmişler ve aynı zamanda yumuşatmışlardır. Dickey-Fuller testi, Genişletilmiş Dickey-Fuller Testini otokorelasyon problemine karşı düzeltirken modele gecikmeli değerler eklemektedir. Phillips ve Perron (PP) Testi ise, test istatistiğini düzelterek otokorelasyon problemini aşmaya çalışmaktadır. PP testi parametrik olmayan ve hareketli ortalamalar (MA) sürecine sahip zaman serileri için kullanılan bir birim kök testidir. Phillips-Perron testi için kullanılan modeller şunlardır:

$$y_t = m_0 + m_1 y_{t-1} + e_t \quad (6)$$

$$y_t = m_0^* + m_1^* y_{t-1} + m_2^* (t - T/2) + e_t \quad (7)$$

T : Gözlem sayısı

e_t : Hata terimlerinin dağılım terimi

Phillips-Perron testi, DF testinin tersine bozucu terimler arasında zayıf bağımlılığa ve hetorejenliğe izin vermektedir. PP testi

$$Y = Y_{t-1} + e_t \quad (8)$$

süreci şeklinde üretilen veriler için, m ve m^* ile m_i katsayılarına karşı sıfır hipotezi sınamasına başvurulur.

PP test istatistikleri, ADF testi için kullanılan kritik tablo değerleri ile karşılaştırılıp, zaman serisinin birim kök taşıyıp taşımadığına yani durağanlığına karar verilir.

3.4. Araştırmanın Dönemi

Yapılan bu çalışmada kullanılan tüm veriler Dünya Bankasının Veri ve İstatistik bölümünün “Dünya Kalkınma Göstergeleri”^{*} veri tabanına üye olunarak temin edilmiştir. Bu veri tabanında yaklaşık 208 ülkenin çok farklı kalkınma göstergelerine dair ayrıntılı bilgiler 1960 yılından 2005 yılına kadar bulunabilmektedir. Çalışmamızda 1970 – 2004 aralığındaki verilerin kullanılmasının nedeni Türkiye ile ilgili verilerin bu aralıkta kesiksiz olmasıdır.

Verilerin tamamı yıllık olup 1970–2004 dönemlerini kapsamakta ve toplam 35 gözlemi içermektedir. Serilerin 1970 yılında başlamasının sebebi tüm parametrelere ilişkin ortak başlangıcın olmasıdır. Çalışmanın son dönemi olarak 2004 alınmasının nedeni ise bu dönemden sonra verilerin çoğu ülke için ulaşılabılır olmamasıdır.

3.5. Veri Setinin Tanımlanması

Bu çalışmada, sürdürülebilir kalkınmanın Türkiye’de uygulanabilirliğinin test edilmesi amacı ile kullanılacak model Bölüm (2.2)’de tanıtılmış ve Dünya Bankası tarafından geliştirilmiş olan Uyarlanmış Net Tasarruflar (UNT) modelidir. Model, kaynak kullanımını ve çevreye verilen zararı hesaplayarak makro düzeyde refahın değişimini belirlemeye yöneliktir. Çalışmamızda kullanacağımız UNT modelini;

$$\text{UNT} = \text{Net Tasarruflar} + \text{Eğitim Harcamaları} - \text{Rantlar} - \text{CO}_2 \text{ Zararı} \quad (9)$$
 olarak yazabiliriz.

Eğer, belli bir zaman aralığında UNT pozitif ise bu durumda kalkınma patikası boyunca sosyal refahın şimdiki değeri artıyor demektir. Diğer bir deyişle, kalkınma patikası boyunca UNT pozitif ise sosyal refahın şimdiki değeri de pozitiftir. Sosyal refahın artıp artmadığına dair soruyu yanıtlayabilmek için UNT’yi ölçmek yeterli olacaktır.

* Bu veritabanına ulaşmak için gerekli link: <http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/DATASTATISTICS/0..contentMDK:20398986~menuPK:64133163~pagePK:64133150~piPK:64133175~theSitePK:239419,00.html> .

Fakat belli bir zaman noktasında UNT negatif ise bu durumda sadece sosyal refahın şimdiki değeri azalmakla kalmamaktadır; aynı zamanda kalkınma patikası boyunca gelecekteki bir zaman aralığındaki sosyal refah düzeyi, şimdikinden daha düşük olacak demektir. Bu ekonominin sürdürülebilir bir patikada olmadığını söylemeye eşittir. Onun için negatif UNT sürdürülemezliğin bir göstergesidir (Hamilton, 2004).

Çalışmada kullanılan ilk parametre net tasarruflardır. İkinci parametre ise eğitim harcamalarıdır. Eğitim harcamaları modelde, geleneksel milli muhasebe hesaplamalarından farkı olarak, net tasarruflara katkı sağlayan bir kalem olarak görülmektedir. Bununla birlikte, hükümetlerin eğitim harcamalarının verimliliği oldukça geniş bir değişkenler skalasına bağlı olduğundan, bu harcamaları insan sermayesine doğrudan bir katkı olarak değerlendirilirken dikkatli davranılmalıdır. Rantlar ise üretimin ekonomik maliyeti ile doğal kaynakların Dünya fiyatları arasındaki farktır. Bu hesaplama, özellikle üretime kıyasla yüksek rezervlere sahip ülkelerde rantların fazla tahminlenmesine yol açmaktadır. Rantlar ayrıntılı olarak hesaplandığında doğal kaynağın Dünya fiyatından; çıkarma maliyeti, işleme maliyeti, arıtım maliyeti, limana taşıma maliyeti ve normal kar düşülmektedir (Hamilton, 2000). CO₂'den kaynaklanan zararlar, ki CO₂ küresel kirleticidir, ülkelerin komşuları tarafından kirliliğe maruz bırakılmamaları gerektiği varsayımına indirgenmiştir. Balıkçılık, yer altı suları, tarımsal alanlar ve elmaslar gibi önemli doğal kaynaklar veri yetersizliğinden hesaplama dahil edilememiştir. Aynı zamanda verilere ulaşamama, şehirlerdeki hava kirliliği ölçümlerinin de hesap dışında bırakılmasına neden olmaktadır (Alfieri, Hassan, Lange, 2004)

Tüm çalışmalarda Eviews 5.1 versiyonu kullanılmıştır. Aşağıdaki tabloda, analiz sürecinde kullanılan tüm değişkenler tanımlanmış, bu değişkenlerin kaynakları ve dönemleri özetlenmiştir.

Tablo 21: Ekonometri Analizinde Kullanılan Değişkenler

Serideki Değişkenler	Modelde Kullanılan Kısaltmalar	Verilerin Kaynağı	Analiz Dönemi
Uyarlanmış Net Tasarruflar	UNT	Tüm veriler Dünya Bankası'ndan alınmıştır.	1970-2004 35 Gözlem Sayısı
Net Tasarruflar	NT		
Eğitim Harcamaları	EGIT		
Rantlar	RANT		
CO ₂ Zararı	CO ₂		
Doğal Logaritması Alınmış ve Düzeltilmiş Net Tasarruflar	DLNT		
Doğal Logaritması Alınmış ve Düzeltilmiş Eğitim Harcamaları	DLEGIT		
Doğal Logaritması Alınmış ve Düzeltilmiş Rantlar	DLRANT		
Doğal Logaritması Alınmış ve Düzeltilmiş CO ₂ Zararı	DLCO ₂		
Öngörüsü Yapılmış Net Tasarruflar	NTÖ		
Öngörüsü Yapılmış Eğitim Harcamaları	EGITÖ		
Öngörüsü Yapılmış Rantlar	RANTÖ		
Öngörüsü Yapılmış CO ₂ Zararı	CO ₂ Ö		

Kaynak: Tarafımdan hazırlanmıştır.

Zaman serileri uygulamalarında seriler durağan değilse veya uygulamaya konulmadan önce durağan hale getirilmemişse otokorelasyonlar önemli ölçüde sıfırdan sapar, gecikmeler arttıkça sıfırdan uzaklaşır veya sahte bir örnek (pattern) çıkar. Bu nedenle zaman serilerinin uygun bir modele oturması için serilerin önce durağan hale getirilmesi gerekmektedir.

Ekonometri biliminde ortaya çıkan gelişmeler yukarıda açıklanan sorunların belirlenmesinde, yapay olarak şişkin ve geçersiz istatistik gibi sahte regresyon sonuçlarının giderilmesine olumlu katkı sağlamıştır.

İktisat politikasının en temel amacı değişkenler arası ilişkilere yön vermektir. İktisat politikalarının çözüm önerileri, değişkenlerin kendi arasındaki ilişkilerinin doğru tahminlenmesine dayanmaktadır (Savaş, 1982). Bu doğru tahminin oluşabilmesi için ise parametreleri oluşturan değişkenlerin elde edildiği verilerin durağan olup olmamasına bağlıdır. Yani politikalar politikaların başarılı olabilmesi için değişkenleri etkileme gücüne sahip olmaları gerekmektedir. Çalışmada bu tür sorunlar ile karşılaşılması için kullanılan tüm serilerin durağan olup olmadıkları dikkatle incelenmiş modele dâhil edilmiştir.

Tablo 22: Serilerin Ekonometrik Analiz Süreçlerinin Aşamaları

Veri Setlerinin Yapısı	Kullanılan Yöntem	Veri Aralığı
Zaman Serisi Verileri	Verilerin Grafiklerinin Oluşturulması	1970-2004 35 Gözlem Sayısı
	Verilerin Durağanlık Grafiğinin Çıkarılması (Correlogram)	
	Verilerin Zaman Serisi Özelliklerinin Belirlenmesi (Augmented Dickey- Fuller ve Phillips Perron Unit Root Test)	
	Verilerin ARIMA Modellerinin Belirlenmesi	
	ARIMA Modellerinin En Uygunun Tespiti	
	En Uygun ARIMA Modeli İle Öngörü	
	Öngörünün Orijinal Seriyeye Dönüştürülmesi	

Kaynak: Tarafımdan hazırlanmıştır.

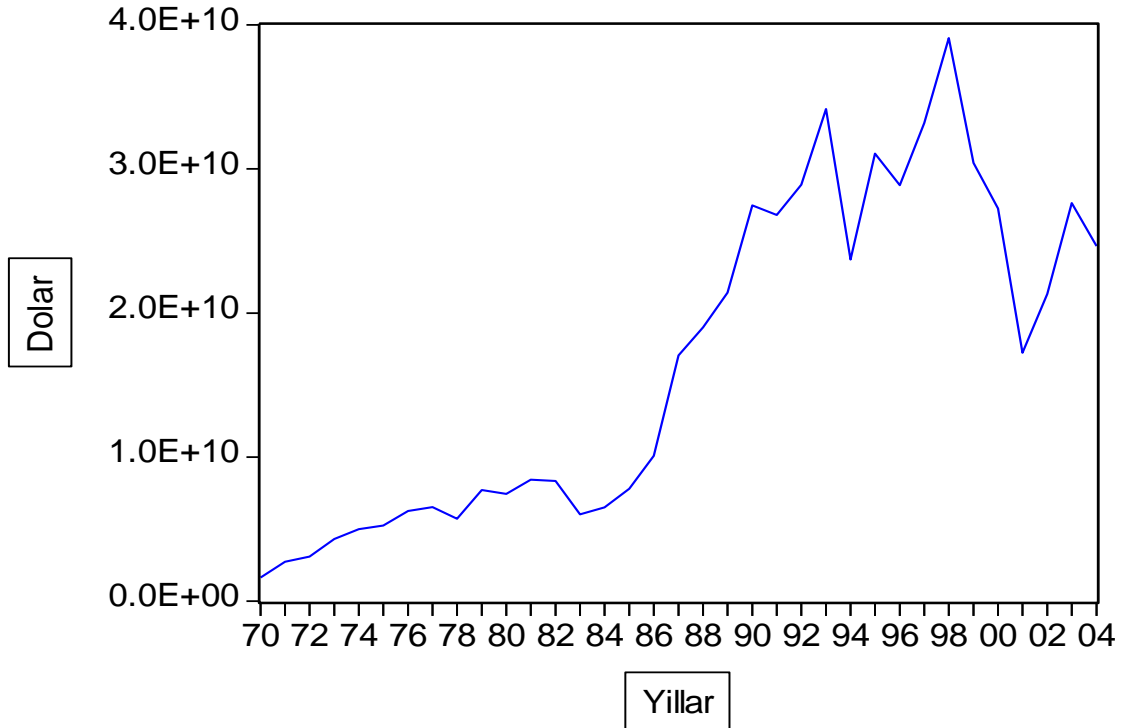
Yapılan çalışmada yukarıda verilen basamaklar teker teker incelenerek sonuca varılmaya çalışılacak ve çıkan sonuçlar ayrıntılı olarak yorumlanacaktır.

3.6. Ampirik Sonuçlar ve Bulgular

3.6.1. Serilerin Durağanlık Testi ve Test Sonuçları

Zaman serileri analizinde, modellerin tahmin edilmesinde serilerin durağan olup olmadığının (birim kökün) test edilmesi önemli bir konudur. Bilindiği gibi değişkenlerin ekonomik olarak anlamlı bir ilişki içinde olabilmesi için tüm serilerin durağan olması gerekmektedir.

Serilerin durağanlık analizinde önce serilerin grafikleri çıkarılarak durağanlığı incelenmiş ve ardından korelogramları (correlogram) ıkarılarak incelenmiştir. Bazı serilerin durağan olup olmadıkları bu iki yöntemden rahatlıkla anlaşıla bilinmektedir ancak yine de analizimizde sonuçların ekonometrik olarak ispatı yapılmış ve bu nedenle tüm serilerimize “Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) Birim Kök Testi” ve “Phillips-Perron Birim Kök Testi” yapılmıştır.



şekil 15: Net Tasarruflar

Kaynak: DB

Yukarıdaki şekilden de anlaşılabileceği gibi net tasarruflar durağan bir görüntü çizmemektedir. Çünkü trend artan veya azalan bir görünüm sergilemektedir.

Ancak her ne kadar göz ile belirlenebilecek olsa da diğer ekonometri araçları ile durağanlığın seviyesi belirlenmek durumundadır.

Tablo 23: Net Tasarruflar Korelogramı

Otokorelasyon	Kısmi Otokorelasyon	OK*	KOK**	Q-Değ.	Olas.	
. *****	. *****	1	0.876	0.876	29.232	0.000
. *****	. * .	2	0.804	0.155	54.570	0.000
. *****	. * .	3	0.690	-0.180	73.824	0.000
. ****	. * .	4	0.578	-0.117	87.788	0.000
. ****	. .	5	0.483	0.019	97.874	0.000
. ***	. ** .	6	0.345	-0.229	103.18	0.000
. **	. ** .	7	0.197	-0.242	104.98	0.000
. * .	. * .	8	0.101	0.147	105.47	0.000
. .	. ** .	9	0.037	0.217	105.54	0.000
. .	. ** .	10	0.038	0.249	105.61	0.000
. .	. * .	11	0.038	0.067	105.69	0.000
. .	. .	12	0.044	-0.010	105.80	0.000
. .	. * .	13	0.045	-0.161	105.92	0.000
. .	. ** .	14	0.037	-0.302	106.01	0.000
. .	. ** .	15	0.030	-0.296	106.07	0.000
. .	. * .	16	0.014	-0.150	106.08	0.000

* Otokorelasyon

** Kısmi Otokorelasyon

Net tasarrufların korelogramı incelendiğinde serinin durağan olmadığı açıkça görülmektedir. Çünkü seri, aniden sönmekte ve güven aralığının içinde kalmamaktadır. Bu nedenle serinin hangi düzeyde durağan olduğunun belirlenmesi önem arz etmektedir. Bu amaçla seriye “Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) birim testi” ve “Phillips Perron testi” uygulanmıştır.

Tablo 24: Net Tasarruflar İçin Genişletilmiş Dickey-Fuller Birim Kök Testi Sonucu (ADF)

Değişkenin adı	ADF Test İstatistiği		MacKinnon Kritik Değeri (%)	
	Trendsiz	Trendli	Trendsiz	Trendli
NT	-1.388	-1.958	-3.639	-4.252

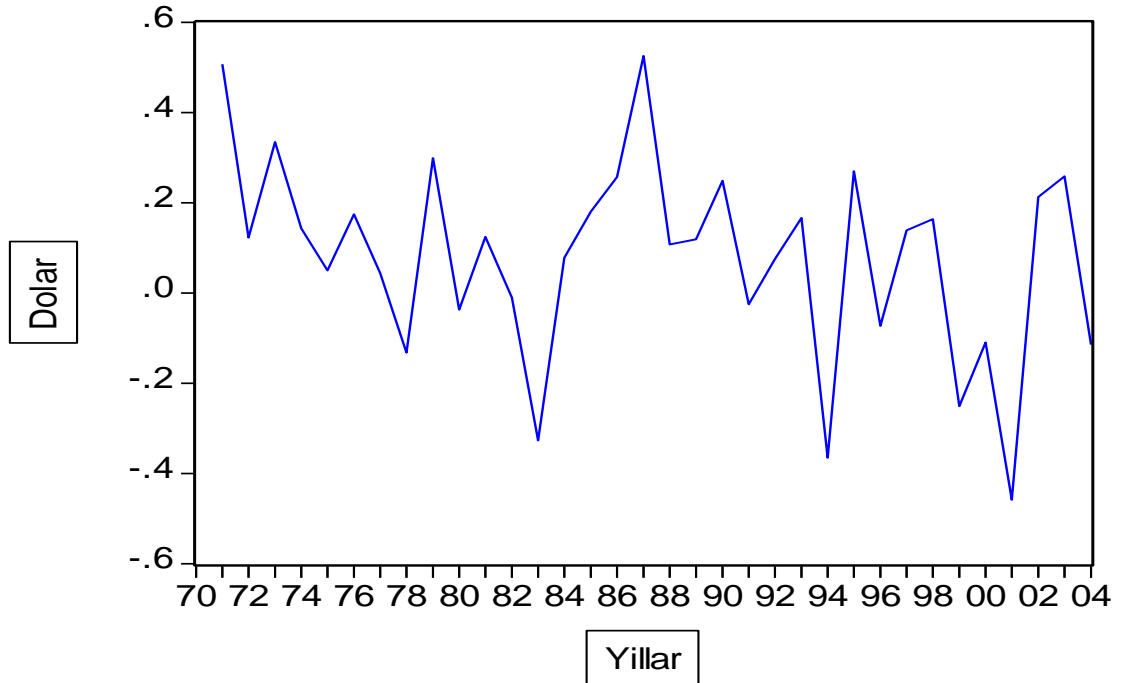
Net tasarruflar serisinin ADF test sonuçları incelendiğinde bu serinin mevcut düzeyinde durağan olmadığı yani birim köke sahip olduğu görülmektedir. Bu durumda net tasarruflar serisi için birim kökün varlığına ilişkin H_0 hipotezi kabul edilmektedir. Bu testte MacKinnon'un (1996) kritik değeri kullanılmıştır.

Tablo 25: Net Tasarruflar İçin Philips-Perron Birim Kök Testi Sonuçları

Değişkenin adı	PP Test İstatistiği		MacKinnon Kritik Değeri (%)	
	Trendsiz	Trendli	Trendsiz	Trendli
NT	-1.331	-2.067	-3.639	-4.252

Net tasarruflar serisinin Phillips-Perron birim kök testine göre de birim köke sahip olduğu görülmüş ve boş hipotez kabul edilmiştir. Yapılan bu iki test sonucu ve kollegramda elde ettiğimiz sonuçlar serinin durağan olmadığını destekler niteliktedir.

Yukarıdaki incelemeler neticesinde serinin mevcut hali ile ekonometrik analizde kullanılamayacağı görülmüştür. Bu nedenle serinin durağanlaştırılması amacıyla doğal logaritması alınmıştır. Daha sonra bu serinin farkı elde edilmiştir.



Şekil 16: Doğal Logaritması Alınmış ve Düzeltilmiş Net Tasarruflar

Kaynak: DB

Yukarıdaki şekilden de anlaşılacağı gibi DLNT durağan bir görüntü çizmektedir. Çünkü trend artan veya azalan bir görünüm sergilememektedir. Ancak her ne kadar göz ile belirlenebilecek olsa da diğer ekonometri araçları ile durağanlığın ispatı gerekmektedir.

Tablo 26: Doğal Logaritması Alınmış ve Düzeltilmiş Net Tasarrufların Korelogramı

Otokorelasyon	Kısmi Otokorelasyon	OK*	KOK**	Q-Değ.	Olas.	
. .	. .	1	0.020	0.020	0.0153	0.902
. **	. **	2	0.203	0.202	1.5847	0.453
. *	. *	3	0.079	0.075	1.8302	0.608
. **	. ***	4	-0.297	-0.356	5.4236	0.247
. *	. *	5	0.138	0.140	6.2251	0.285
. .	. *	6	0.014	0.181	6.2331	0.398
. **	. ***	7	-0.260	-0.372	9.2978	0.232
. *	. .	8	0.123	-0.007	10.004	0.265
. *	. **	9	-0.110	0.239	10.596	0.304
. *	. *	10	-0.090	-0.173	11.008	0.357
. .	. ***	11	0.012	-0.364	11.015	0.442
. *	. **	12	-0.127	0.289	11.914	0.453
. .	. ***	13	0.059	0.390	12.120	0.518
. *	. ****	14	0.112	-0.540	12.883	0.536
. .	. *	15	0.065	-0.106	13.153	0.591
. *	. .	16	0.118	1.497	14.101	0.591

* Otokorelasyon

** Kısmi Otokorelasyon

DLNT'nin korelogramı incelendiğinde serinin durağan olduğu görülmektedir. Çünkü seri, aniden sönmekte ve güven aralığının içinde kalmaktadır. Bu nedenle serinin hangi düzeyde durağan olduğunun belirlenmesi önem arz etmektedir. Bu amaçla seriye "Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) birim testi" ve "Phillips Perron testi" uygulanmıştır.

Tablo 27: Doğal Logaritması Alınmış ve Düzeltilmiş Net Tasarruflar İçin Genişletilmiş Dickey-Fuller Birim Kök Test Sonucu (ADF)

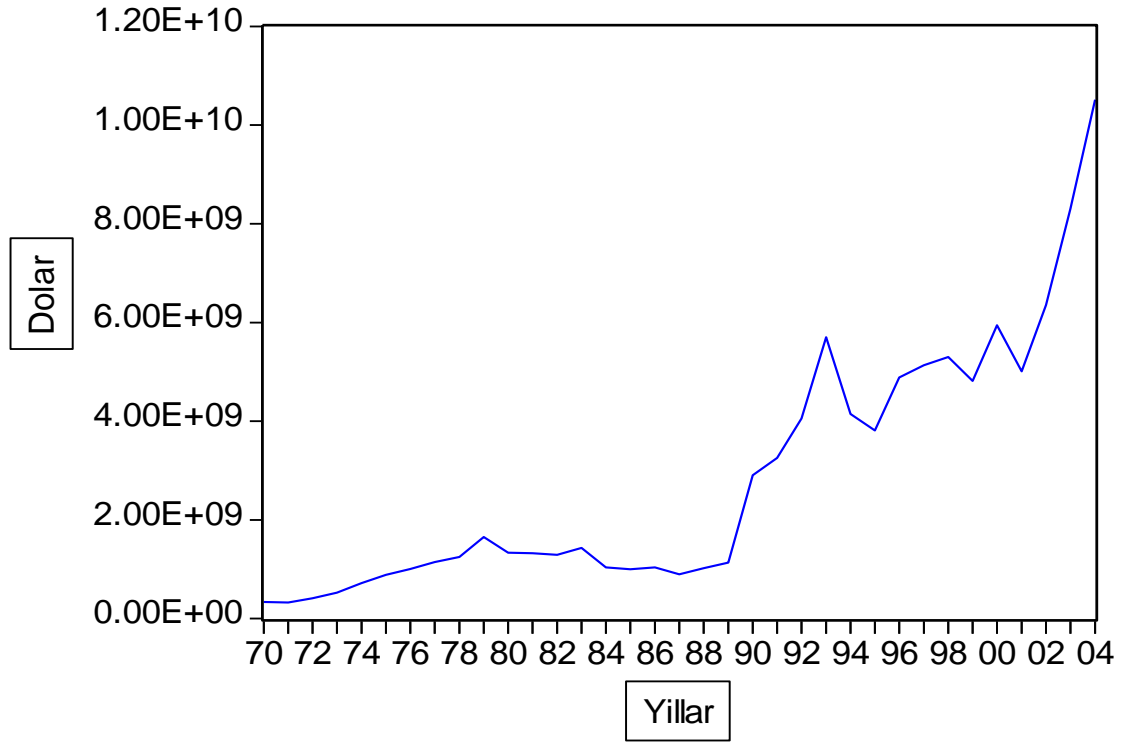
Değişkenin adı	ADF Test İstatistiği		MacKinnon Kritik Değeri (%1)	
	Trendsiz	Trendli	Trendsiz	Trendli
DLNT	-5.847	-6.095	-3.646	-4.262

DLNT serisinin ADF test sonuçları incelendiğinde bu serinin mevcut düzeyinde durağan olduğu yani birim köke sahip olmadığı görülmektedir. Bu durumda DLNT serisi için birim kökün varlığına ilişkin H_0 hipotezi kabul edilmemektedir. Bu testte MacKinnon'un (1996) kritik değeri kullanılmıştır.

Tablo 28: Doğal Logaritması Alınmış ve Düzeltilmiş Net Tasarruflar İçin Philips-Perron Birim Kök Test Sonuçları

Değişkenin adı	PP Test İstatistiği		MacKinnon Kritik Değeri (%1)	
	Trendsiz	Trendli	Trendsiz	Trendli
DLNT	-5.844	-6.095	-3.646	-4.262

DLNT serisinin Phillips-Perron birim kök testine göre de birim köke sahip olmadığı görülmüş ve boş hipotez reddedilmiştir. Yapılan bu iki test sonucu ve kollegramda elde ettiğimiz sonuçlar serinin durağan olduğunu destekler niteliktedir.



Şekil 17: Eğitim Harcamaları

Kaynak: DB

Yukarıdaki şekilden de anlaşılacağı gibi eğitim harcamaları durağan bir görüntü çizmemektedir. Çünkü trend artan veya azalan bir görünüm sergilemektedir. Ancak her ne kadar göz ile belirlenebilecek olsa da diğer ekonometri araçları ile durağanlığın seviyesi belirlenmek durumundadır.

Tablo 29: Eğitim Harcamalarının Korelogramı

Otokorelasyon	Kısmi Otokorelasyon	OK*	KOK**	Q-Değ.	Olas.	
. *****	. *****	1	0.605	0.605	13.954	0.000
. ****	. * .	2	0.474	0.170	22.780	0.000
. ***	. .	3	0.380	0.064	28.637	0.000
. **	. .	4	0.296	0.009	32.306	0.000
. **	. .	5	0.229	-0.004	34.562	0.000
. * .	. .	6	0.160	-0.031	35.698	0.000
. * .	. .	7	0.113	-0.012	36.289	0.000
. * .	. .	8	0.099	0.028	36.761	0.000
. * .	. .	9	0.108	0.055	37.345	0.000
. * .	. .	10	0.115	0.041	38.029	0.000
. * .	. .	11	0.117	0.025	38.770	0.000
. * .	. .	12	0.128	0.033	39.692	0.000
. * .	. .	13	0.124	0.008	40.601	0.000
. * .	. .	14	0.116	0.002	41.437	0.000
. * .	. .	15	0.101	-0.007	42.092	0.000
. .	. .	16	0.064	-0.037	42.372	0.000

* Otokorelasyon

** Kısmi Otokorelasyon

Eğitim harcamalarının korelogramı incelendiğinde serinin durağan olmadığı açıkça görülmektedir. Çünkü seri, aniden sönmekte ve güven aralığının içinde kalmamaktadır. Bu nedenle serinin hangi düzeyde durağan olduğunun belirlenmesi önem arz etmektedir. Bu amaçla seriye “Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) birim testi” ve “Phillips Perron testi” uygulanmıştır.

Tablo 30: Eğitim Harcamaları İçin Genişletilmiş Dickey-Fuller Birim Kök Testi Sonucu (ADF)

Değişkenin adı	ADF Test İstatistiği		MacKinnon Kritik Değeri (%1)	
	Trendsiz	Trendli	Trendsiz	Trendli
EGİT	1.702	-0.271	-3.639	-4.252

Eğitim harcamaları serisinin ADF test sonuçları incelendiğinde bu serinin mevcut düzeyinde durağan olmadığı yani birim köke sahip olduğu görülmektedir. Bu durumda net tasarruflar serisi için birim kökün varlığına ilişkin H_0 hipotezi kabul

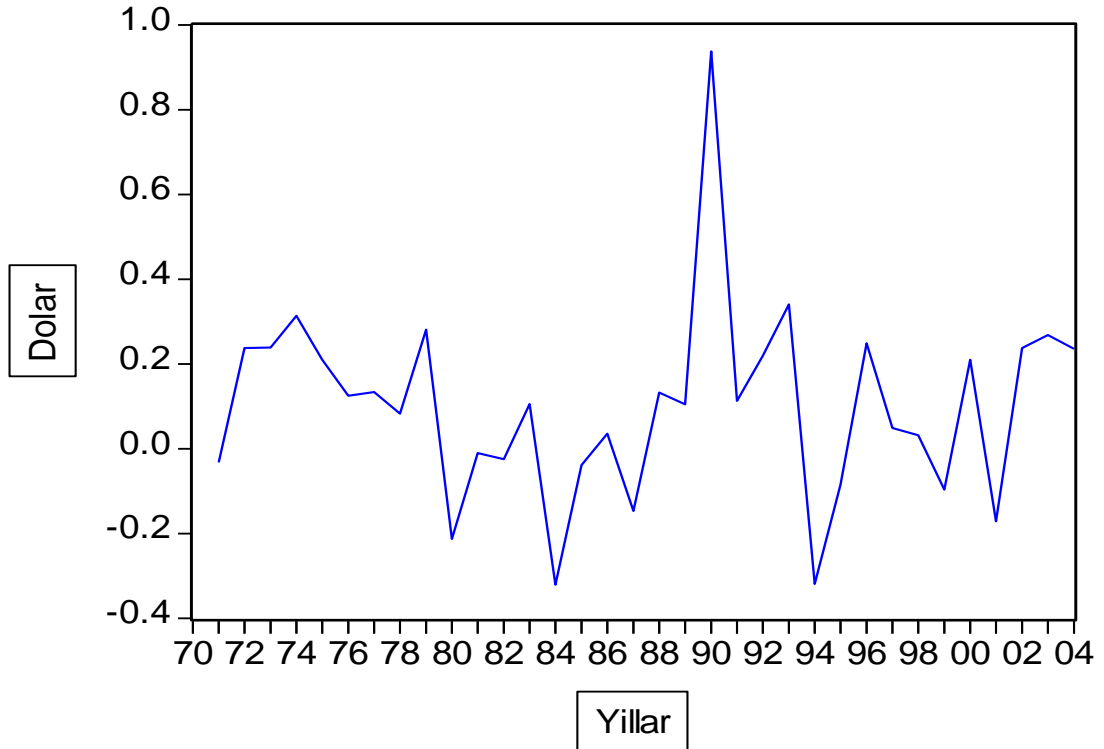
edilmektedir. Bu testte MacKinnon'un (1996) kritik değeri kullanılmıştır.

Tablo 31: Eğitim Harcamaları İçin Phillips- Perron Birim Kök Testi Sonuçları

Değişkenin adı	PP Test İstatistiği		MacKinnon Kritik Değeri (%1)	
	Trendsiz	Trendli	Trendsiz	Trendli
EGİT	1.702	-0.271	-3.639	-4.252

Eğitim harcamaları serisinin Phillips-Perron birim kök testine göre de birim köke sahip olduğu görülmüş ve boş hipotez kabul edilmiştir. Yapılan bu iki test sonucu ve kollegramda elde ettiğimiz sonuçlar serinin durağan olmadığını destekler niteliktedir.

Yukarıdaki incelemeler neticesinde serinin mevcut hali ile ekonometrik analizde kullanılamayacağı grlmştir. Bu nedenle serinin durağanlaştırılması amacıyla doğal logaritması alınmıştır. Daha sonra bu serinin farkı elde edilmiştir.



şekil 18: Doğal Logaritması Alınmış ve Dzeltilmif Eğitim Harcamaları

Kaynak: DB

Yukarıdaki şekilden de anlaşılacağı gibi DLEGIT durağan bir görüntü çizmektedir. Çünkü trend artan veya azalan bir görünüm sergilememektedir. Ancak her ne kadar göz ile belirlenebilecek olsa da diğer ekonometri araçları ile durağanlığın ispatı gerekmektedir.

Tablo 32: Doğal Logaritması Alınmış ve Düzeltilmiş Eğitim Harcamaları Korelogramı

Otokorelasyon	Kısmi Otokorelasyon	OK*	KOK**	Q-Değ.	Olas.	
. .	. .	1	0.032	0.032	0.0390	0.843
. *	. *	2	0.126	0.125	0.6457	0.724
. *	. *	3	0.088	0.081	0.9494	0.813
. *	. *	4	-0.102	-0.125	1.3737	0.849
. *	. *	5	-0.134	-0.156	2.1337	0.830
. **	. **	6	-0.206	-0.190	3.9862	0.679
. .	. *	7	0.011	0.077	3.9912	0.781
. *	. *	8	-0.165	-0.104	5.2792	0.727
. *	. *	9	-0.090	-0.100	5.6785	0.772
. *	. *	10	-0.125	-0.183	6.4717	0.774
. .	. .	11	0.012	0.013	6.4792	0.840
. *	. *	12	-0.096	-0.113	6.9955	0.858
. .	. .	13	0.004	-0.019	6.9963	0.902
. .	. *	14	0.002	-0.118	6.9964	0.935
. .	. *	15	-0.011	-0.068	7.0049	0.958
. .	. *	16	0.021	-0.078	7.0363	0.973

* Otokorelasyon

** Kısmi Otokorelasyon

DLEGIT'in korelogramı incelendiğinde serinin durağan olduğu görülmektedir. Çünkü seri, aniden sönmekte ve güven aralığının içinde kalmaktadır. Bu aşamada serinin hangi düzeyde durağan olduğunun belirlenmesi önem arz etmektedir. Bu amaçla seriye "Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) birim testi" ve "Phillips Perron testi" uygulanmıştır.

Tablo 33: Doğal Logaritması Alınmış ve Düzeltilmiş Eğitim Harcamaları İçin Genişletilmiş Dickey-Fuller Birim Kök Test Sonucu (ADF)

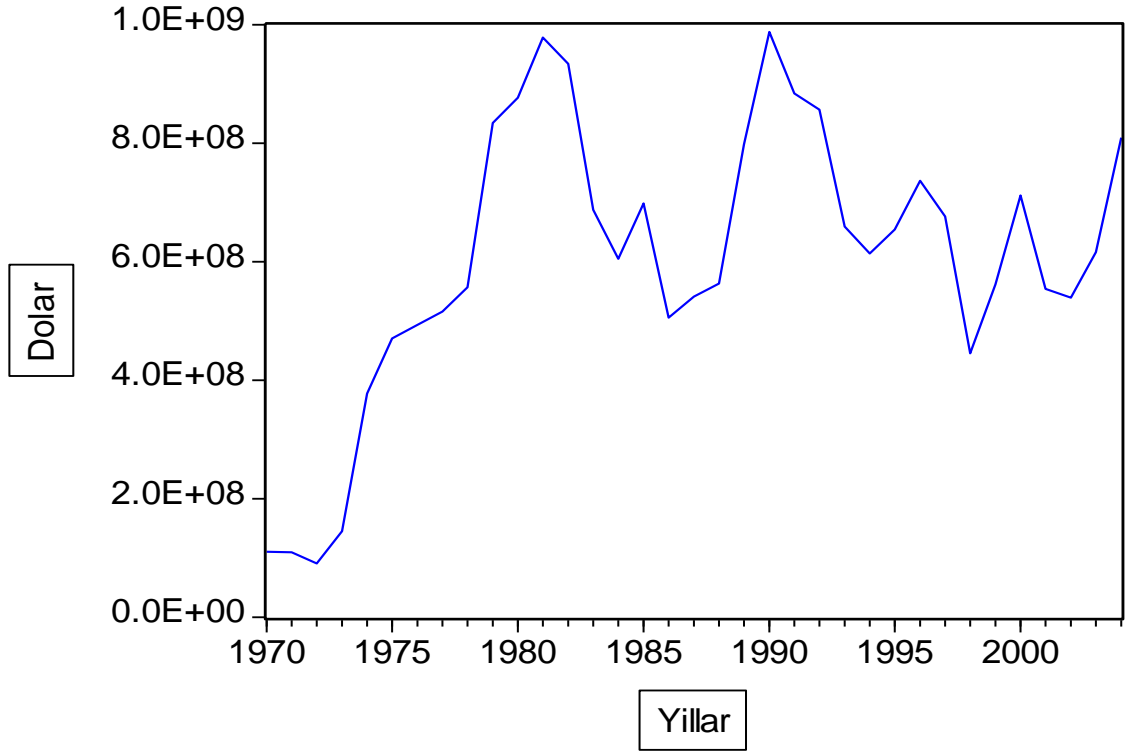
Değişkenin adı	ADF Test İstatistiği		MacKinnon Kritik Değeri (%1)	
	Trendsiz	Trendli	Trendsiz	Trendli
DLEGIT	-5.315	-5.235	-3.646	-4.262

DLEGIT serisinin ADF test sonuçları incelendiğinde bu serinin mevcut düzeyinde durağan olduğu yani birim köke sahip olmadığı görülmektedir. Bu durumda DLEGIT serisi için birim kökün varlığına ilişkin H_0 hipotezi kabul edilmemektedir. Bu testte MacKinnon'un (1996) kritik değeri kullanılmıştır.

Tablo 34: Doğal Logaritması Alınmış ve Düzeltilmiş Eğitim Harcamaları İçin Phillips-Perron Birim Kök Testi Sonuçları

Değişkenin adı	PP Test İstatistiği		MacKinnon Kritik Değeri (%1)	
	Trendsiz	Trendli	Trendsiz	Trendli
DLEGIT	-5.338	-5.260	-3.646	-4.262

DLEGIT serisinin Phillips-Perron birim kök testine göre de birim köke sahip olmadığı görülmüş ve boş hipotez reddedilmiştir. Yapılan bu iki test sonucu ve kollegramda elde ettiğimiz sonuçlar serinin durağan olduğunu destekler niteliktedir.



Şekil 19: Rantlar

Kaynak: DB

Yukarıdaki şekilden de anlaşılacağı gibi rantlar serisi durağan bir görüntü çizmemektedir. Çünkü trend artan veya azalan bir görünüm sergilemektedir. Ancak her ne kadar göz ile belirlenebilecek olsa da diğer ekonometri araçları ile durağanlığın seviyesi belirlenmek durumundadır.

Tablo 35: Rantlar Korelogramı

Otokorelasyon	Kısmi Otokorelasyon	OK*	KOK**	Q-Değ.	Olas.	
. *****	. *****	1	0.769	0.769	22.530	0.000
. ****	. * .	2	0.516	-0.186	32.968	0.000
. **	. * .	3	0.301	-0.066	36.646	0.000
. *	. * .	4	0.115	-0.103	37.201	0.000
. .	. * .	5	0.023	0.071	37.225	0.000
. * .	. * .	6	-0.068	-0.136	37.430	0.000
. * .	. .	7	-0.111	0.027	38.001	0.000
. * .	. * .	8	-0.158	-0.120	39.198	0.000
. * .	. .	9	-0.165	0.056	40.559	0.000
. * .	. * .	10	-0.095	0.102	41.027	0.000
. * .	. * .	11	-0.064	-0.081	41.245	0.000
. * .	. * .	12	-0.059	-0.075	41.444	0.000
. .	. .	13	-0.048	0.038	41.578	0.000
. .	. * .	14	-0.012	0.078	41.587	0.000
. .	. * .	15	0.007	-0.063	41.590	0.000
. .	. * .	16	0.054	0.110	41.792	0.000

* Otokorelasyon

** Kısmi Otokorelasyon

Rantların korelogramı incelendiğinde serinin durağan olmadığı açıkça görülmektedir. Çünkü seri, aniden sönmekte ve güven aralığının içinde kalmamaktadır. Bu nedenle serinin hangi düzeyde durağan olduğunun belirlenmesi önem arz etmektedir. Bu amaçla seriye “Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) birim testi” ve “Phillips Perron testi” uygulanmıştır.

Tablo 36: Rantlar İçin Genişletilmiş Dickey-Fuller Birim Kök Test Sonucu (ADF)

Değişkenin adı	ADF Test İstatistiği		MacKinnon Kritik Değeri (%1)	
	Trendsiz	Trendli	Trendsiz	Trendli
RANT	-2.801	-2.752	-3.646	-4.262

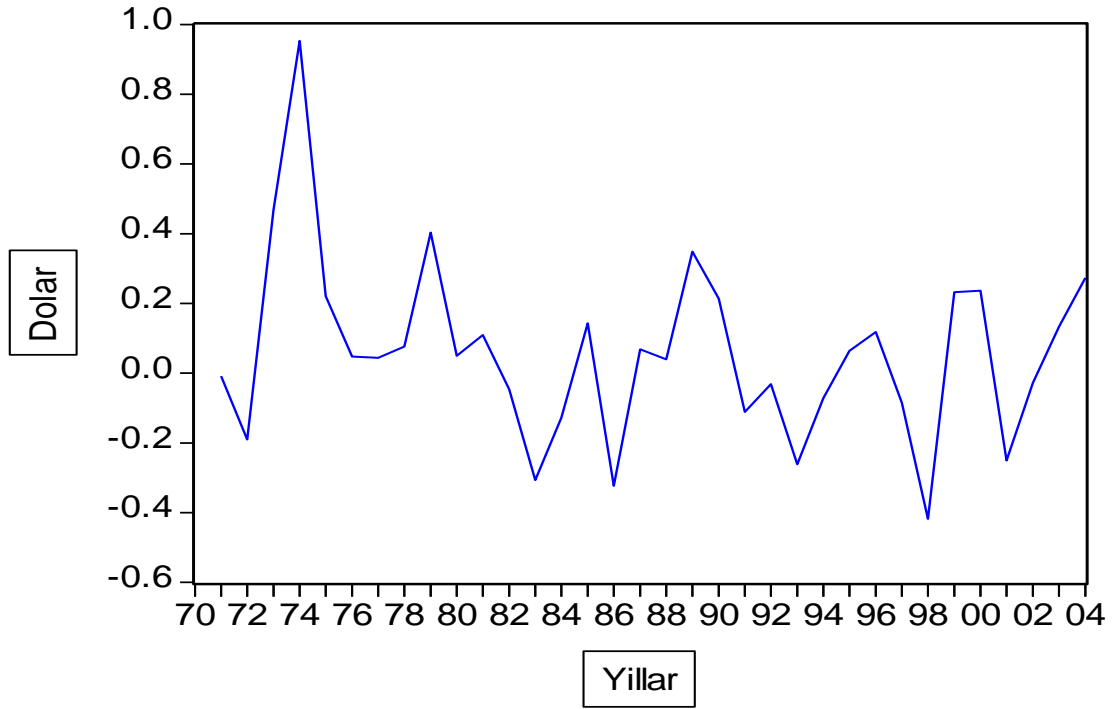
Rantlar serisinin ADF test sonuçları incelendiğinde bu serinin mevcut düzeyinde durağan olmadığı yani birim köke sahip olduğu görülmektedir. Bu durumda net tasarruflar serisi için birim kökün varlığına ilişkin H_0 hipotezi kabul edilmektedir. Bu testte MacKinnon'un (1996) kritik değeri kullanılmıştır.

Tablo 37: Rantlar İçin Phillips- Perron Birim Kök Testi Sonuçları

Değişkenin adı	PP Test İstatistiği		MacKinnon Kritik Değeri (%1)	
	Trendsiz	Trendli	Trendsiz	Trendli
RANT	-2.231	-2.112	-3.639	-4.252

Rantlar serisinin Phillips-Perron birim kök testine göre de birim köke sahip olduğu görülmüş ve boş hipotez kabul edilmiştir. Yapılan bu iki test sonucu ve kollegramda elde ettiğimiz sonuçlar serinin durağan olmadığını destekler niteliktedir.

Yukarıdaki incelemeler neticesinde serinin mevcut hali ile ekonometrik analizde kullanılamayacağı görülmüştür. Bu nedenle serinin durağanlaştırılması amacıyla doğal logaritması alınmıştır. Daha sonra bu serinin farkı elde edilmiştir.



Şekil 20: Doğal Logaritması Alınmış ve Düzeltilmiş Rantlar

Kaynak: DB

Yukarıdaki şekilden DLRANT serisinin durağan olup olmadığı konusunda kesin bir sonuca ulaşmak mümkün değildir. Çünkü trend kısmen artan ve/veya azalan bir görünüm sergilemektedir. Bu nedenle diğer ekonometri araçları ile durağanlığın ispatı gerekmektedir.

Tablo 38: Doğal Logaritması Alınmış ve Düzeltilmiş Rantlar Korelogramı

Otokorelasyon	Kısmi Otokorelasyon	OK*	KOK**	Q-Değ.	Olas.	
. **.	. **.	1	0.244	0.244	2.2145	0.137
. * .	. ** .	2	-0.155	-0.228	3.1286	0.209
. .	. * .	3	-0.029	0.082	3.1609	0.367
. .	. * .	4	-0.026	-0.086	3.1886	0.527
. * .	. **.	5	0.160	0.226	4.2683	0.511
. .	. * .	6	0.062	-0.091	4.4371	0.618
. * .	. .	7	-0.059	0.036	4.5975	0.709
. .	. .	8	-0.025	-0.044	4.6278	0.797
. * .	. * .	9	-0.139	-0.129	5.5672	0.782
. .	. .	10	-0.016	0.047	5.5801	0.849
. .	. .	11	0.055	-0.028	5.7428	0.890
. * .	. * .	12	-0.130	-0.127	6.6877	0.878
. * .	. .	13	-0.075	0.001	7.0139	0.901
. .	. * .	14	0.054	0.078	7.1931	0.927
. * .	. * .	15	0.122	0.104	8.1566	0.917
. .	. * .	16	0.002	-0.101	8.1568	0.944

* Otokorelasyon

** Kısmi Otokorelasyon

DLRANT korelogramı incelendiğinde serinin durağan olduğu görülmektedir. Çünkü seri, aniden sönmekte ve güven aralığının içinde kalmaktadır. Bu aşamada serinin hangi düzeyde durağan olduğunun belirlenmesi önem arz etmektedir. Bu amaçla seriye “Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) birim testi” ve “Phillips Perron testi” uygulanmıştır.

Tablo 39: Doğal Logaritması Alınmış ve Düzeltilmiş Rantlar İçin Genişletilmiş Dickey-Fuller Birim Kök Test Sonucu (ADF)

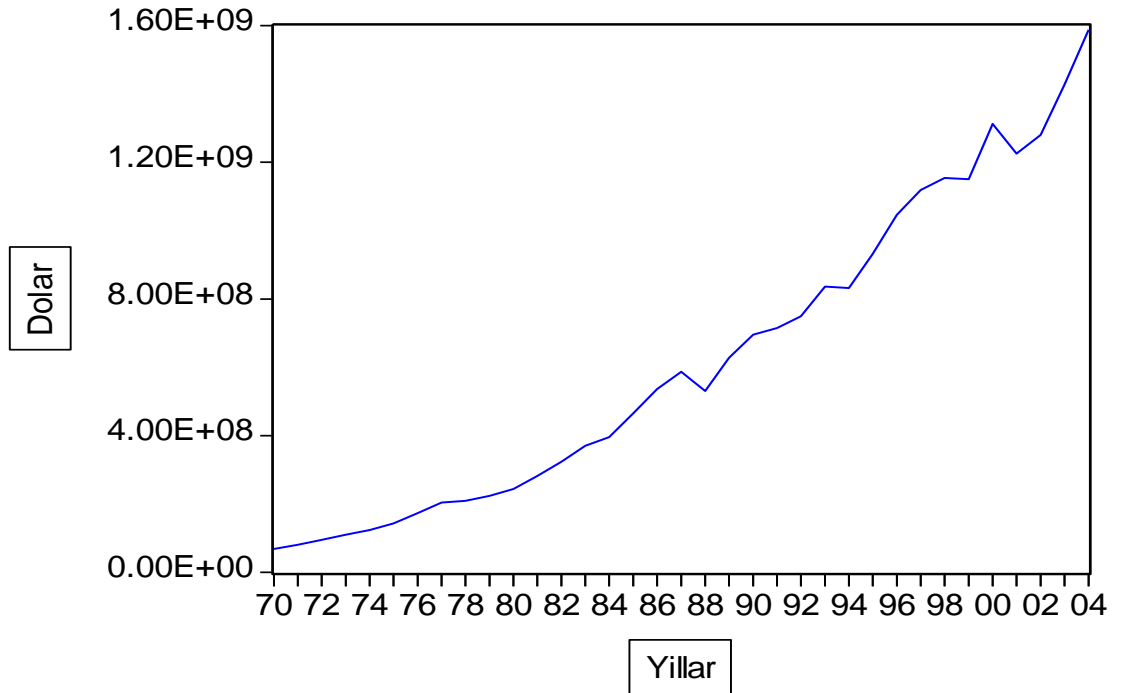
Değişkenin adı	ADF Test İstatistiği		MacKinnon Kritik Değeri (%1)	
	Trendsiz	Trendli	Trendsiz	Trendli
DLRANT	-4.236	-4.393	-3.646	-4.262

DLRANT serisinin ADF test sonuçları incelendiğinde bu serinin mevcut düzeyinde durağan olduğu yani birim köke sahip olmadığı görülmektedir. Bu durumda DLRANT serisi için birim kökün varlığına ilişkin H_0 hipotezi kabul edilmemektedir. Bu testte MacKinnon'un (1996) kritik değeri kullanılmıştır.

Tablo 40: Doğal Logaritması Alınmış ve Düzeltilmiş Rantlar İçin Phillips- Perron Birim Kök Testi Sonuçları

Değişkenin adı	PP Test İstatistiği		MacKinnon Kritik Değeri (%)	
	Trendsiz	Trendli	Trendsiz	Trendli
DLRANT	-4.115	-4.207	-3.646	-4.262

DLRANT serisinin Phillips-Perron birim kök testine göre de birim köke sahip olmadığı görülmüş ve boş hipotez reddedilmiştir. Yapılan bu iki test sonucu ve kollegramda elde ettiğimiz sonuçlar serinin durağan olduğunu destekler niteliktedir.



Şekil 21: CO₂ Zararı

Kaynak: DB

Yukarıdaki şekilden de anlaşılacağı gibi CO₂ Zararı serisi durağan bir görüntü çizmemektedir. Çünkü trend artan veya azalan bir görünüm sergilemektedir. Ancak her ne kadar göz ile belirlenebilecek olsa da diğer ekonometri araçları ile durağanlığın seviyesi belirlenmek durumundadır.

Tablo 41: CO₂ Zararı Korelogramı

Otokorelasyon	Kısmi Otokorelasyon	OK*	KOK**	Q-Değ.	Olas.	
. *****	. *****	1	0.786	0.786	23.537	0.000
. *****	. * .	2	0.650	0.085	40.138	0.000
. ****	. .	3	0.526	-0.022	51.346	0.000
. ***	. .	4	0.418	-0.026	58.643	0.000
. **	. .	5	0.325	-0.022	63.194	0.000
. **	. .	6	0.263	0.027	66.274	0.000
. **	. .	7	0.213	0.007	68.364	0.000
. * .	. .	8	0.171	-0.003	69.772	0.000
. * .	. .	9	0.141	0.006	70.765	0.000
. * .	. .	10	0.113	-0.010	71.422	0.000
. * .	. .	11	0.089	-0.003	71.851	0.000
. * .	. .	12	0.072	0.005	72.146	0.000
. .	. .	13	0.057	-0.004	72.336	0.000
. .	. .	14	0.043	-0.005	72.447	0.000
. .	. .	15	0.029	-0.007	72.504	0.000
. .	. .	16	0.017	-0.007	72.524	0.000

* Otokorelasyon

** Kısmi Otokorelasyon

CO₂ zararı korelogramı incelendiğinde serinin durağan olmadığı açıkça görülmektedir. Çünkü seri, aniden sönmekte ve güven aralığının içinde kalmamaktadır. Bu nedenle serinin hangi düzeyde durağan olduğunun belirlenmesi önem arz etmektedir. Bu amaçla seriye “Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) birim testi” ve “Phillips Perron testi” uygulanmıştır.

Tablo 42: CO₂ Zararı İçin Genişletilmiş Dickey-Fuller Birim Kök Test Sonucu

Değişkenin adı	ADF Test İstatistiği		MacKinnon Kritik Değeri (%1)	
	Trendsiz	Trendli	Trendsiz	Trendli
CO ₂ Z	2.205	-1.154	-3.639	-4.252

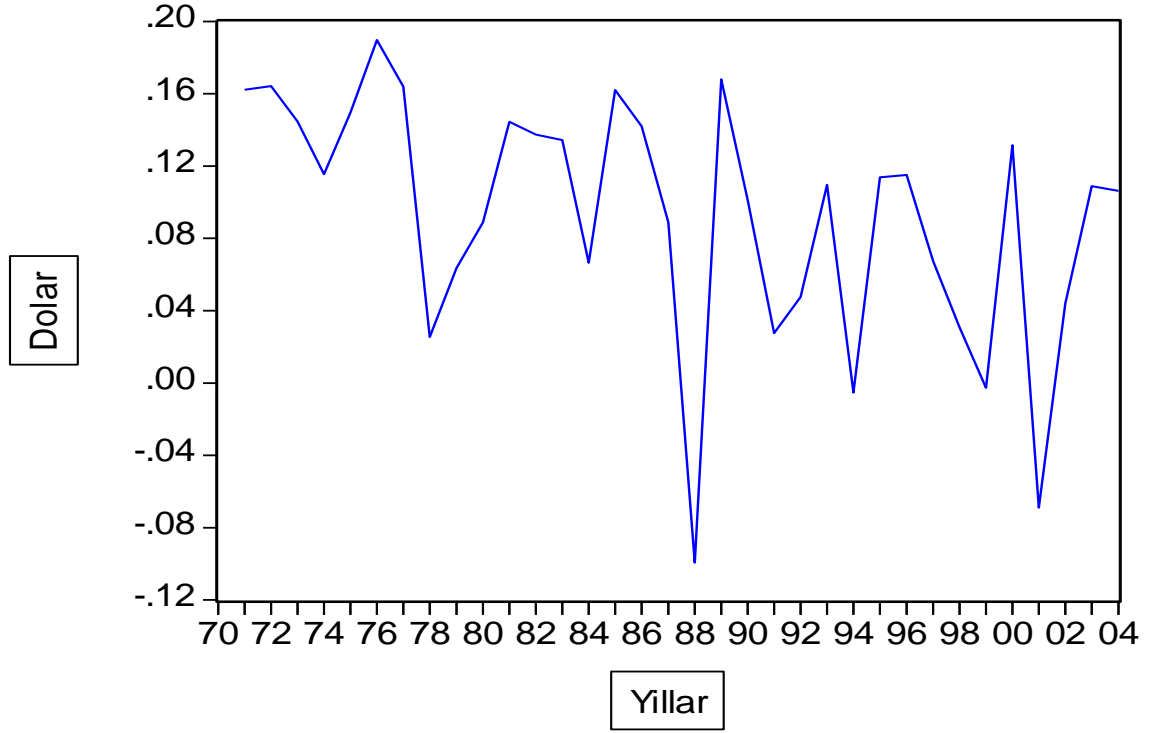
CO₂ Zararı serisinin ADF test sonuçları incelendiğinde bu serinin mevcut düzeyinde durağan olmadığı yani birim köke sahip olduğu görülmektedir. Bu durumda net tasarruflar serisi için birim kökün varlığına ilişkin H₀ hipotezi kabul edilmektedir. Bu testte MacKinnon'un (1996) kritik değeri kullanılmıştır.

Tablo 43: CO₂ Zararı İçin Phillips-Perron Birim Kök Testi Sonuçları

Değişkenin adı	PP Test İstatistiği		MacKinnon Kritik Değeri (%1)	
	Trendsiz	Trendli	Trendsiz	Trendli
CO ₂ Z	6.617	-0.121	-3.639	-4.252

CO₂ zararı serisinin Phillips-Perron birim kök testine göre de birim köke sahip olduğu görülmüş ve boş hipotez kabul edilmiştir. Yapılan bu iki test sonucu ve kollegramda elde ettiğimiz sonuçlar serinin durağan olmadığını destekler niteliktedir.

Yukarıdaki incelemeler neticesinde serinin mevcut hali ile ekonometrik analizde kullanılamayacağı görülmüştür. Bu nedenle serinin durağanlaştırılması amacıyla doğal logaritması alınmıştır. Daha sonra bu serinin farkı elde edilmiştir.



Şekil 22: Doğal Logaritması Alınmış ve Düzeltilmiş CO₂ Zararı

Kaynak: DB

Yukarıdaki şekilden DLCO₂ serisinin durağan olup olmadığı konusunda kesin bir sonuca ulaşmak mümkün değildir. Çünkü trend kısmen artan ve/veya azalan bir görünüm sergilemektedir. Bu nedenle diğer ekonometri araçları ile durağanlığın ispatı gerekmektedir.

Tablo 44: Doğal Logaritması Alınmış ve Düzeltilmiş CO₂ Zararı Korelogramı

Otokorelasyon	Kısmi Otokorelasyon	OK*	KOK**	Q-Değ.	Olas.	
. * .	. * .	1	0.093	0.093	0.3238	0.569
. .	. .	2	0.021	0.012	0.3399	0.844
. * .	. * .	3	0.116	0.114	0.8697	0.833
. ** .	. ** .	4	0.249	0.233	3.4037	0.493
. .	. .	5	0.006	-0.037	3.4052	0.638
. * .	. * .	6	0.134	0.131	4.1953	0.650
. * .	. ** .	7	-0.104	-0.190	4.6842	0.698
. .	. .	8	-0.009	-0.042	4.6883	0.790
. * .	. .	9	0.069	0.059	4.9217	0.841
. * .	. * .	10	0.165	0.136	6.3181	0.788
. * .	. .	11	-0.074	-0.016	6.6091	0.830
. .	. * .	12	-0.040	-0.061	6.6976	0.877
. .	. .	13	0.046	0.028	6.8211	0.911
. .	. .	14	0.058	-0.024	7.0301	0.934
. .	. .	15	-0.033	-0.015	7.0993	0.955
. * .	. * .	16	-0.091	-0.109	7.6603	0.958

* Otokorelasyon

** Kısmi Otokorelasyon

DLCO₂ korelogramı incelendiğinde serinin durağan olduğu görülmektedir. Çünkü seri, aniden sönmekte ve güven aralığının içinde kalmaktadır. Bu aşamada serinin hangi düzeyde durağan olduğunun belirlenmesi önem arz etmektedir. Bu amaçla seriye “Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) birim testi” ve “Phillips Perron testi” uygulanmıştır.

Tablo 45: Doğal Logaritması Alınmış ve Düzeltilmiş CO₂ Zararı İçin Genişletilmiş Dickey-Fuller Birim Kök Test Sonucu (ADF)

Değişkenin adı	ADF Test İstatistiği		MacKinnon Kritik Değeri (%1)	
	Trendsiz	Trendli	Trendsiz	Trendli
DLCO ₂	-5.144	-6.283	-3.646	-4.262

DLCO₂ serisinin ADF test sonuçları incelendiğinde bu serinin mevcut düzeyinde durağan olduğu yani birim köke sahip olmadığı görülmektedir. Bu

durumda DLCO₂ serisi için birim kökün varlığına ilişkin H₀ hipotezi kabul edilmemektedir. Bu testte MacKinnon'un (1996) kritik değeri kullanılmıştır.

Tablo 46: Doğal Logaritması Alınmış ve Düzeltilmiş CO₂ Zararı İçin Phillips-Perron Birim Kök Testi Sonuçları

Değişkenin adı	PP Test İstatistiği		MacKinnon Kritik Değeri (%1)	
	Trendsiz	Trendli	Trendsiz	Trendli
DLCO ₂	-5.137	-12.447	-3.646	-4.262

DLCO₂ serisinin Phillips-Perron birim kök testine göre de birim köke sahip olmadığı görülmüş ve boş hipotez reddedilmiştir. Yapılan bu iki test sonucu ve kollegramda elde ettiğimiz sonuçlar serinin durağan olduğunu destekler niteliktedir. Serilerin tamamı durağan hale getirildiğinden ekonometrik analizde kullanılabilir nitelik kazanmışlardır.

3.6.2. Serilerin ARIMA Denklemlerinin Belirlenmesi ve Öngörüsü

Bu aşamaya gelinceye kadar Box ve Jenkins modelinin uygulanabilmesi için serilerin hem ortalama hem de varyantsa durağan olup olmadığına karar verilmiştir. Bu amaçla zaman serilerinin grafikleri çizilmiş ve korelasyon katsayıları hesaplanmıştır. Zaman serilerini durağan hale getirmek için logaritmik dönüşümleri yapılmış ve birinci dereceden farkları alınmıştır. Bu dönüşümden sonra serilerin durağanlık sınırları içinde olduğu görülmüştür.

Yukarıdaki işlemler tamamlandıktan sonra şimdi sıra aday modeller arasında en uygununu saptamaya gelmiş bulunmaktadır. Bu aşamada, Akaike ve Schwarz kriterine, çevrilebilirlik koşuluna, regresyonun standart hatasına, belirgin otokorelasyon ve/veya kısmi otokorelasyonun varlığına ya da yokluğuna ve kök ortalama hata kare gibi pek çok kritere göre serilerin en ideal modelleri belirlenecektir.

İdeal modellerin belirlenmesinden sonra ise serilerin gelecek yıllara dair değerlerinin öngörüsünün yapılmasına sıra gelmektedir. Eviews paket programı öngörü ve aralık içinde öngörü değerlerini vermektedir. Bu aşamada en küçük

öngörü aralığının daha kesin öngörü sağladığı ve aralığın çok dar olmasının, oldukça yakın bir öngörünün göstergesinin kabul edilmesi anlayışından hareketle öngörünün bitiş yılı 2015 olarak belirlenmiştir (Akgül, 2003; 148). Aralık çok geniş olursa ileriye dönük öngörü yararlı olmayabilir. Bunun sebebi ise anılan dönemde standart hatanın çok büyük olması ve bu nedenle de modelin zayıf olması riskidir. Uygun model oluşturulduktan sonra yapılacak öngörü değerleri orijinal serilere dönüştürülmüştür. Seriler durağan seriler cinsinden yazıldığı için orijinal seri cinsine dönüştürülmüş ve anti-logaritması alınmıştır.

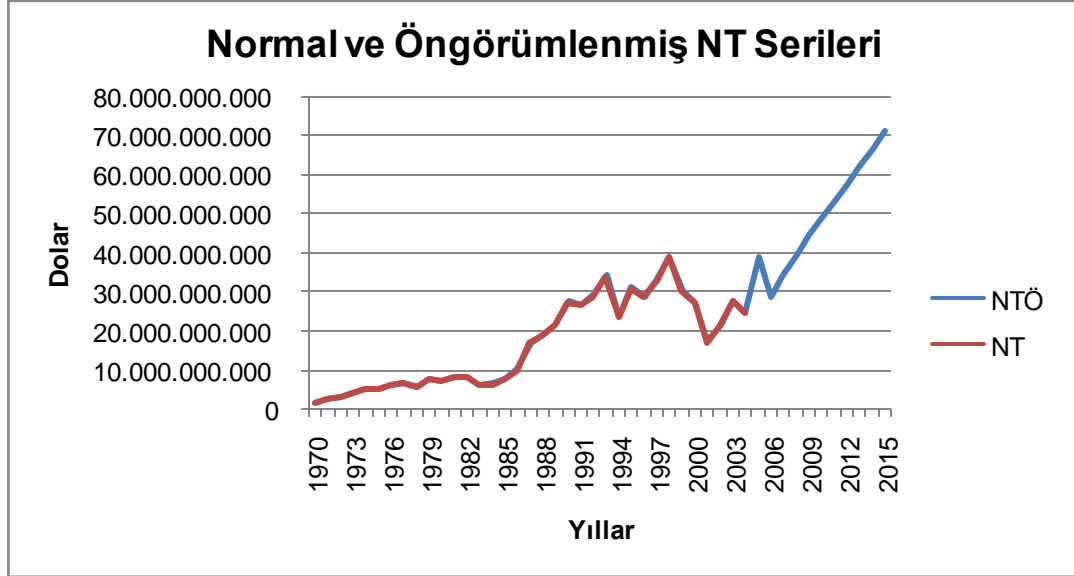
Tablo 47: Doğal Logaritması Alınmış ve Düzeltilmiş Net Tasarruflar Serisi İçin En Uygun ARIMA Modelinin Belirlenmesi

DLNT						
ARIMA Modeli	BIC	AIC	Regresyonun S.H.	Çevrilebilirlik	Q-testi (Belirgin OK veya KOK yok)	KOHK
(1,1,3)	-0.086	-0.312	0.193	✓	✓	0.178
(0,1,2)	-0.131	-0.265	0.203	✓	✓	0.194
(0,1,3)	-0.066	-0.245	0.203	✓	✓	0.190
(1,1,1)	-0.071	-0.208	0.209	✓	X	0.199
(2,1,2)	0.056	-0.173	0.207	✓	X	0.190

Kaynak: Tarafımdan hazırlanmıştır.

Yukarıdaki tablo incelendiğinde farklı ARIMA modelleri için altı temel koşula göre analiz yapıldığı görülmektedir. ARIMA(2.1.2) modeli görece düşük KOHK sahip olmasına ve çevrilebilirlik koşullarını sağlamasına rağmen Q- testinden geçememesinden ötürü elenmiştir. Yine ARIMA(1.1.1) modeli de Q-testinden geçememektedir. Bütün kriterlere en uygun olan modelin ise ARIMA(1.1.3) modeli olduğu görülmektedir. Çünkü bu model en düşük Akaike ve Schwarz kriterine, regresyonun standart hatasına ve KOHK sahiptir. Aynı zamanda çevrilebilirlik koşulunu sağlamaktadır ve Q-testinden de geçmektedir. Yani belirgin otokorelasyona veya kısmi otokorelasyona sahip değildir. ARIMA(1,1,3) modelinin denklemi aşağıdaki gibidir:

$$DLNT = 0.064 + [AR(1)=0.655, MA(1)=0.873, MA(2)=0.813, MA(3)=-0.872] \quad 10$$



Şekil 23: Net Tasarruflar için ARIMA(1,1,3) modeli öngörü grafiği

Yukarıdaki şekilde hem orijinal NT serisi hem de Net Tasarruflar Öngörü (NTÖ) serisi bir arada verilmiştir. 2004 yılına kadar Ülkemizde NT'nin eğilim olarak arttığı ancak kimi yıllarda azaldığı kimi yıllarda da artış hızının azaldığı görülmektedir. Yapılan öngöründe de 2004-2007 yılları arasında artan-azalan bir seyir izleyeceği 2008'den itibaren ise sürekli artacağı görülmektedir. Bu UNT modeli için de önemli bir katkı olarak gözükmektedir.

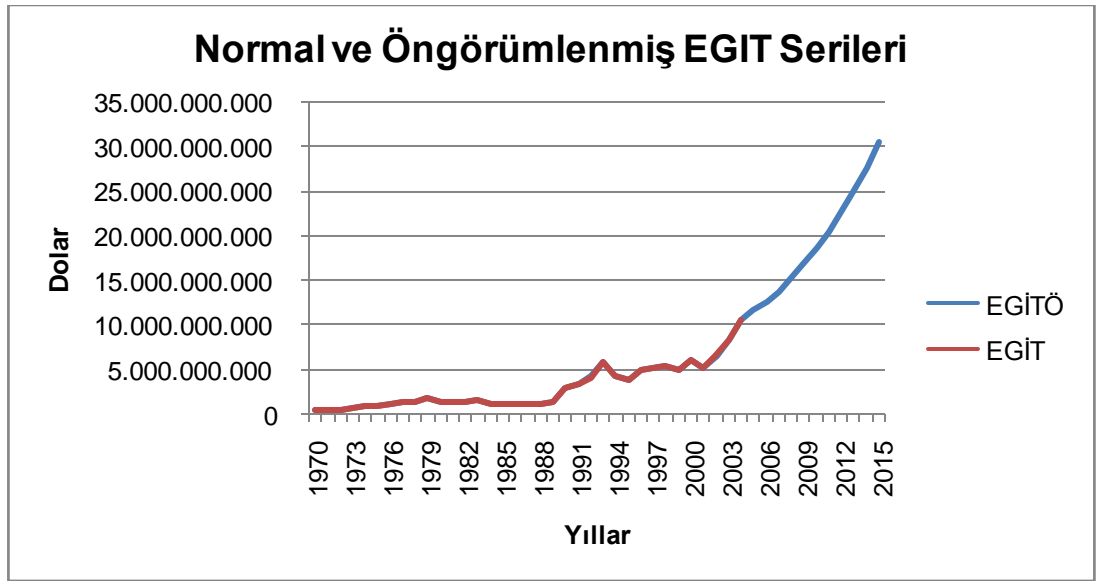
Tablo 48: Doğal Logaritması Alınmış ve Düzeltilmiş Eğitim Harcamaları Serisi İçin En Uygun ARIMA Modelinin Belirlenmesi

DLEGIT						
ARIMA Modeli	BIC	AIC	Regresyonun S.H.	Çevrilebilirlik	Q-testi (Belirgin OK veya KOK yok)	KOHK
(2,1,2)	0.135	-0.094	0.215	✓	✓	0.198
(3,1,2)	0.267	-0.010	0.221	✓	✓	0.198
(1,1,3)	0.182	-0.044	0.221	✓	✓	0.203
(3,1,1)	0.285	0.054	0.231	✓	✓	0.212
(3,1,3)	0.414	0.090	0.230	✓	✓	0.202

Kaynak: Tarafımdan hazırlanmıştır.

DLEGIT için hem ARIMA(2,1,2) hem de ARIMA(3,1,2) modelleri en küçük ve eşit KOHK değerine sahiptirler. Ancak Akaike ve Schwartz kriter değerleri, ARIMA(2,1,2) modeli için daha düşük olduğundan eğitim harcamalarının ideal modeli olarak ARIMA(2,1,2) seçilmiştir. Diğer modellerin ise bütün kriterlerde daha yüksek değerlere sahip oldukları görülmektedir. ARIMA(2,1,2) modelinin denklemi aşağıdaki gibidir:

$$DLEGIT = 0.099 + [AR(1)=0.441, AR(2)=-0.456, MA(1)=-0.536, MA(2)=0.995] \quad 11$$



Şekil 24: Eğitim Harcamaları için ARIMA(2,1,2) modeli öngörü grafiği

Yukarıdaki şekilde Ülkemizde 1970-1988 aralığında eğitim harcamalarının bütünüyle yatay bir seyir izlediği görülmektedir. Bu tarih aralığında serini artan ya da azalan bir seyri söz konusu değildir. 1989- 2001 yılları arasında ise bir önceki döneme kıyasla artış trendini gözlemlenmek mümkündür. 2002-2004 döneminde ise serinin ciddi bir biçimde yükseldiğini söyleyebiliriz. Özellikle 2004 yılı artış oldukça yüksek bir boyuttadır. Bu trende bağlı olarak öngörülenmiş seri de 2015 yılına kadar artan bir niteliğe sahiptir. UNT modelinde eğitim harcamaları pozitif değerlendirildiğinden Ülkemizin sürdürülebilirlik testinde geçebilmesi açısından bu durum da olumlu olarak gözükmektedir.

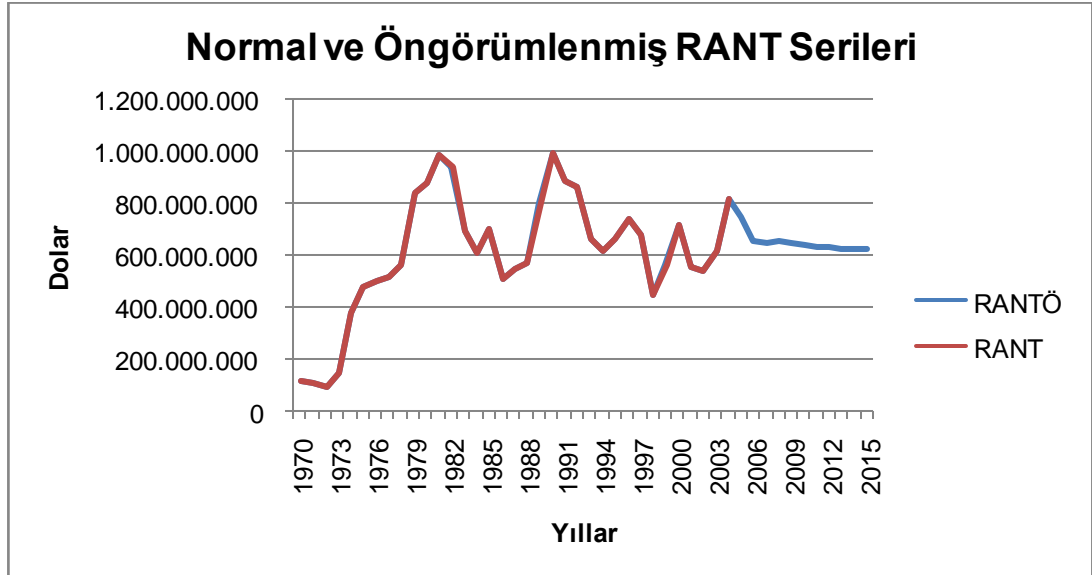
Tablo 49: Doğal Logaritması Alınmış ve Düzeltilmiş Rantlar Serisi İçin En Uygun ARIMA Modelinin Belirlenmesi

DLRANT						
ARIMA Modeli	BIC	AIC	Regresyonun S.H.	Çevrilebilirlik	Q-testi (Belirgin OK veya KOK yok)	KOHK
(3,1,1)	-0.172	-0.403	0.184	✓	✓	0.168
(1,1,0)	0.294	0.203	0.260	✓	✓	0.252
(3,1,0)	0.359	0.174	0.249	✓	✓	0.232
(1,1,2)	0.109	-0.073	0.221	✓	✓	0.207
(1,1,3)	0.221	-0.006	0.225	✓	✓	0.201

Kaynak: Tarafımdan hazırlanmıştır.

Yukarıdaki DLRANT serisi için oluşturulmuş tablo incelendiğinde, en küçük KOHK, Akaike ve Schwarz değerlerine sahip olan modelin ARIMA(3,1,1) modeli olduğu görülmektedir. Aynı zamanda çevrilebilirlik özelliğine sahip olduğu ve belirgin OK veya KOK'ya sahip olmadığı görülmektedir. ARIMA(3,1,1) modelinin denklemi aşağıdaki gibidir:

$$DLRANT = -0.005 + [AR(1)=0.689, AR(2)=-0.331, AR(3)=0.170, MA(1)=-0.957] \quad 12$$



Şekil 25: Rantlar İçin ARIMA(3,1,1) Modeli Öngörü Grafiği

Yukarıda, Ülkemizde rantların seyri ile ilgili verilen şekilde 1970-1979 döneminde artış içinde olduğunu 1988 yılına kadar ise azaldığını görmekteyiz. Rantlar, 1989-2004 yılı aralığında da inişli çıkışlı bir seyir izlemektedir. Öngörü yapılmış rantlar serisi ise azalan bir seyre sahip gözükmektedir. Ancak bu azalış ciddi bir boyutta değildir. Rantlarla diğer seriler kıyasladığında ise rantların en yüksek değerinin bir milyon dolar olduğu bunun diğer serilere göre oldukça küçük bir değer olduğu görülmektedir. UNT modelinin negatif unsurlarından olan rantların bu denli düşük değerlere sahip olması olumlu gözükmektedir. Aynı zamanda öngörü değeri olarak da hafifte olsa azalacak olması diğer olumlu bir noktadır. Bu durum Ülkemizin doğal kaynaklara bağlı bir ekonomiye sahip olmaması gerçeğini pekiştirmektedir.

Tablo 50: Doğal Logaritması Alınmış ve Düzeltilmiş CO₂ Zararı Serisi İçin En Uygun ARIMA Modelinin Belirlenmesi

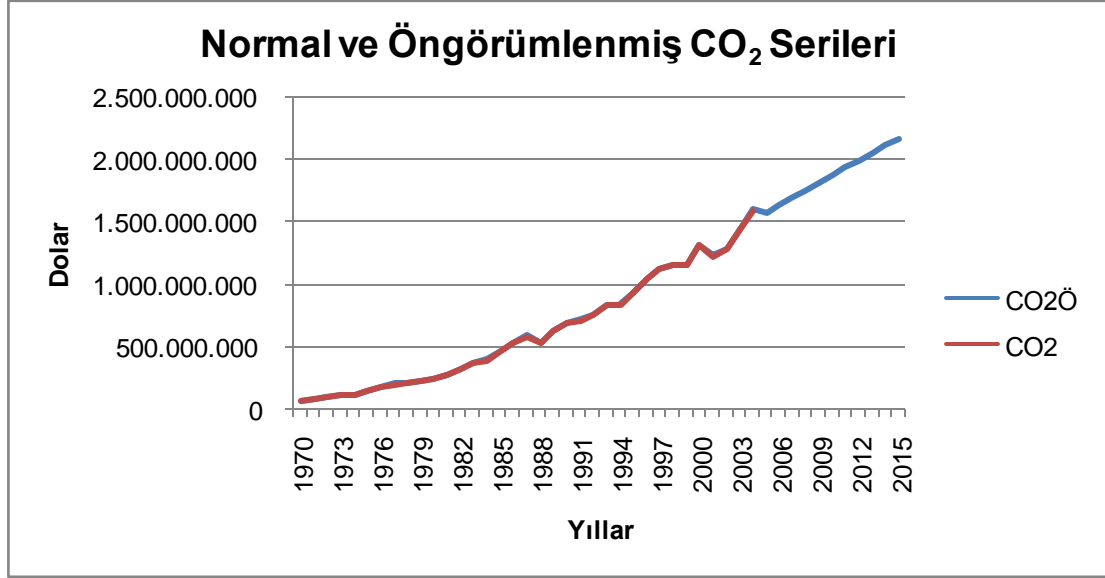
DLCO₂						
ARIMA Modeli	BIC	AIC	Regresyonun S.H.	Çevrilebilirlik	Q-te sti (Belirgin OK veya KOK yok)	KOHK
(1,1,2)	-2.644	-2.825	0.056	✓	✓	0.052
(1,1,3)	-2.895	-3.122	0.047	X	X	0.044
(2,1,2)	-2.810	-3.039	0.049	X	✓	0.045
(2,1,1)	-2.886	-3.069	0.049	X	X	0.044
(1,1,1)	-2.527	-2.663	0.061	✓	✓	0.058

Kaynak: Tarafımdan hazırlanmıştır.

DLCO₂ serisi için hazırlanmış farklı ARIMA modelleri tablosu incelendiğinde ARIMA(1,1,3) ve ARIMA(2,1,1) modellerinin çevrilebilirlik özelliğine sahip olmadıkları ve belirgin OK veya KOK'a sahip oldukları görülmektedir. ARIMA(2,1,2) modeli çevrilebilir olmasına rağmen belirgin OK veya KOK'a sahiptir. Geriye kalan ARIMA(1,1,2) ve ARIMA(1,1,1) modelleri kıyaslandığında en düşük KOHK değerine ve Akaike ve Schwarz kriterlerine sahip olan modelin ARIMA(1,1,2) modeli olduğu görülmektedir. ARIMA(1,1,2) modelinin denklemini aşağıdaki gibidir:

$$DLCO_2 = -0.007 + [AR(1)=0.964, MA(1)=-1.929, MA(2)=0.938]$$

13

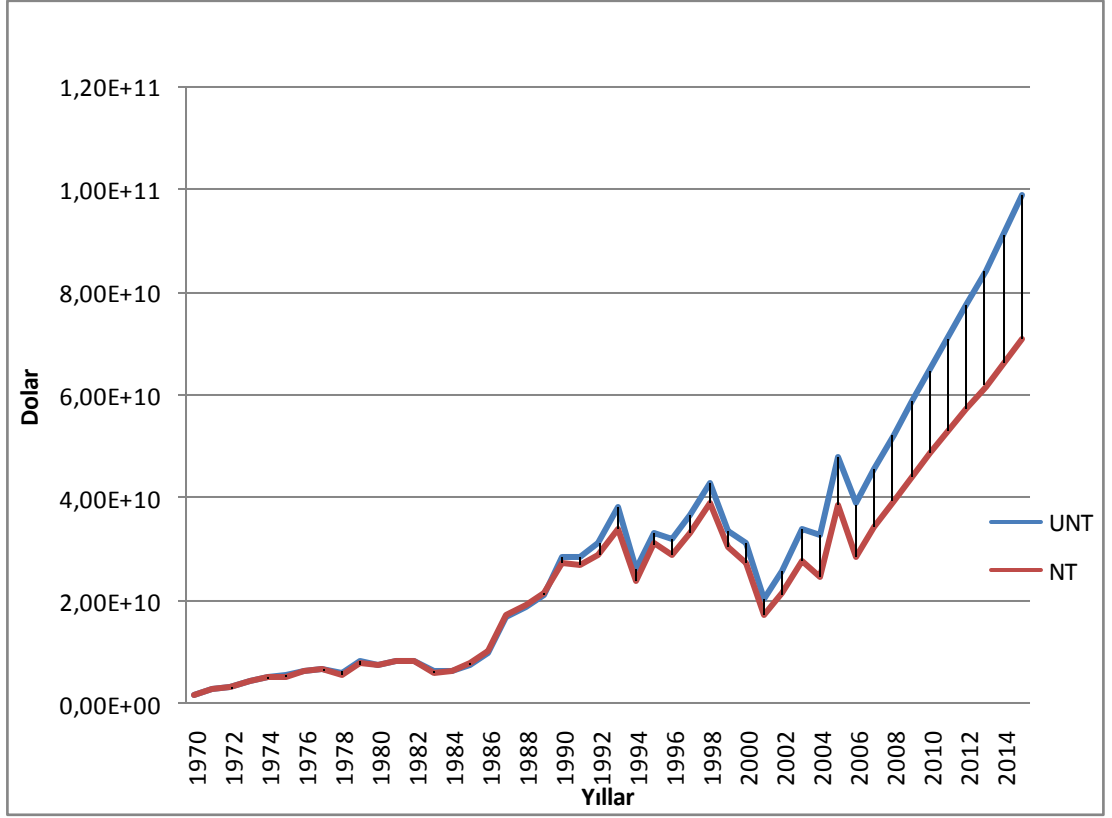


Şekil 26: CO₂ Zararı İçin ARIMA(1,1,2) Modeli Öngörü Grafiği

Yukarıdaki şekil CO₂ zararının Ülkemizde seyrini vermektedir. UNT modelinin negatif unsurlarından olması açısından CO₂ zararı oldukça önemlidir. CO₂ zararının 1970-2004 orijinal serisinin genelinde kimi yıllar hariç sürekli artan bir trende sahip olduğu görülmektedir. Öngörü yapılmış seri de aynı niteliklere sahiptir, yani sürekli bir artış içerisindedir. Bu durum Ülkemizin sürdürülebilir bir ekonomiye sahip olmadığı izlenimini vermekle birlikte, CO₂ zararının küresel bir tehdit unsuru olduğunu göz ardı etmemek gerekir. Ülkemiz bu konuda olumlu politikalar izlese bile küresel gelişmeler nedeni ile CO₂ zararı artan seyrini sürdürebilir.

3.6.3. Öngörülenmiş UNT'nin ve NT'nin Kıyaslaması

Şekil 27'de Türkiye'ye dair UNT ve NT'nin, hem orijinal hem de öngörüsü yapılmış serileri bir arada değerlendirebilmektedir. Ülkemizde hiçbir yılda NT UNT'den daha büyük bir değer sahip olmamıştır. Bu da göstermektedir ki Türkiye, zayıf sürdürülebilirlik testinden geçmektedir. Öngörüsü yapılmış tarih aralığı bakımından da durum aynıdır. Hatta aradaki fark UNT lehine giderek açılacaktır. Ancak bu öngörünün gerçekleşebilmesi için Ülkemizde eğitim harcamalarının artması buna ek olarak rantların ve CO₂ emisyonunun azalması ya da en azından yerinde sayması gerekmektedir.



Şekil 27: Türkiye'de UNT ve NT'nin Orijinal ve Öngörülenmiş Serileri

Ülkemizde UNT, pozitif seyretmekle birlikte nüfus artışı hızı SK için potansiyel bir tehdit olarak algılanmak zorundadır (Öğüt ve Barbaros, 2002). Yine de diğer gelişmekte olan ülkeler düşünüldüğünde Ülkemizin, SK patikasında ilerleyebilecek bir ekonomik yapıya sahip olduğunu/olmaya devam edebileceğini vurgulamak gerekmektedir.

3.7. Değerlendirme

Bu çalışmada UNT göstergesine göre, Türkiye ekonomisinde sürdürülebilir kalkınmanın uygulanabilir olup olmadığı test edilmiştir. Bilindiği üzere UNT SK göstergelerinden biri olup bir ülkenin zayıf sürdürülebilirlik testinden geçip/geçmediğinin başarılı bir sınavıdır. Eğitim harcamaları, net tasarruflar, rantlar ve CO₂ zararı UNT denkleminin bağımsız değişkenleridir. Eğitim harcamaları ve net tasarruflar denklemin pozitif unsurları iken rantlar ve CO₂ zararı negatif unsurlardır. Dolayısı ile bir ülke ne kadar çok net tasarrufta bulunur ve eğitim harcaması yaparsa aynı zamanda da rantları ve CO₂ zararını azaltabilirse ya da stabilize edebilirse zayıf sürdürülebilirlik testinden geçebilmektedir.

Türkiye'nin 1970-2004 yılları arası UNT verilerine Box-Jenkins (ARİMA) yöntemi kullanılarak ekonometrik analiz yapılmış ve sonuçları ayrıntılı olarak verilmiştir. Öncelikle, tüm parametrelerin Birim Kök testleri yapılmış ve durağan olmayan seriler durağan hale getirilmiştir. Bunun için her seriye Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) ve Phillips-Peron testleri uygulanmıştır.

Türkiye'nin eğitim harcamalarına, net tasarruflarına, rantlarına ve CO₂ zararına dair öngörü yapılabilmesi için en uygun ARİMA modellerinin belirlenmesi gerekmektedir. Bu nedenle bütün serilerin Akaike ve Schwarz kriterlerine, regresyonun standart hatasına, çevrilebilirliğine, Q-testine ve kök ortalama hata karelerine dair tablolar hazırlanmıştır. Bu tablolar sayesinde en uygun ARİMA modelleri saptanmıştır. Öngörü yapılmasındaki amaç gelecek yıllarda da bu verilerin seyrinin ne olacağını ortaya koyabilmektir.

Yapılan değerlendirmeler sonucunda Türkiye'nin geçmiş yıllarda zayıf sürdürülebilirlik testinden geçtiği ve 2015 yılına kadar da bu testten geçme potansiyeline sahip olduğu sonucuna ekonometrik olarak varılmıştır.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Sürdürülebilir Kalkınmanın stratejik şartlarını ve ilkelerini ülke politikaları ile bütünleştirmek ve çevresel kaynakların yok oluşunu tersine çevirmek, günümüzde tüm Dünya ülkelerinin temel hedeflerinden biri olagelmıştır. Bu amaçla küresel işbirliğini geliştirmek ve küresel komşuluk refleksiyle kolektif gücü daha iyi bir Dünya, yaratmak gerekmektedir. Ülkeler uluslararası zirvelerde kararlaştırılan politika hedeflerine ulaşmak için gerekli gayetleri göstermek durumundadırlar. Ülkelerin SK kavramı bağlamında zayıf ve güçlü yönlerini gözeterak eylem planlarını belirlemeleri ve bu planı uygulamaya koymaları gerekmektedir.

Gelir dağılımında eşitsizliğin ciddi boyutlarda olduğu, ekonomik eşitsizliklerin söz konusu olduğu ve temel ihtiyaçlarını karşılamak için her gün mücadele etmek zorunda olan ve durumlarını düzeltme imkanını göremeyen vatandaşların var olduğu bir ülkede; insanlar demokrasinin ilerlemesi ve sürdürülebilirlik için çalışmaya ilgi duymazlar, bununla birlikte, bu yolda çalışabilecek yeteneğe de sahip değillerdir. Ekonominin sürdürülebilir olması için vatandaşların refah artışına da sürekli katkıda bulunması önemlidir. Ülkemizde 2001 yılından bu yana GSYİH'da pozitif yönde sürekli bir gelişme söz konusu olmuştur. Aynı zamanda Gini katsayısı da yıllar itibari ile azalma eğilimine girmiştir. 2006 yılı itibari ile günde 1 ABD dolarının altında gelirle yaşayan kişi kalmamıştır. Bu olumlu gelişmelere rağmen görelî yoksulluk oranında ise ciddi bir azalma ya da artış yoktur. Bütün bu veriler ışığında Ülkemizde gelir dağılımı ve yoksulluk açısından SK lehine gelişmelerin söz konusu olduğunu vurgulamak gerekmektedir.

Çevre üzerinde olumsuz baskı yaratabilecek diğer bir faktör de hızlı nüfus artışıdır. Bu nedenle ülkelerin nüfus artış hızlarını kontrol altında tutmaları ve hatta gerekli ise azaltmaları gerekmektedir. Ülkemizde nüfus artış hızı yıllar itibari ile azalmakla birlikte, gelişmiş ülkelerle kıyaslandığında halen yüksektir. Bu nedenle nüfus artış hızını azaltıcı tedbirleri almak gerekmektedir. Nüfusun yaş kompozisyonu değerlendirildiğinde Ülkemizin genç bir nüfusa sahip olduğu görülmektedir. Genç nüfusa sahip olmak dinamizm açısından olumlu olmakla birlikte, her geçen yıl istihdama katılması gereken kişi sayısının da artacağı anlamına gelmektedir. Bu, ekonomi üzerinde bir baskı yaratarak, çevre için tehdit oluşturma potansiyeline sahip bir durumdur. Yine de, nüfus artış hızının ve doğurganlığın azalması ilköğretim

çağındaki kişi sayısını azalmasına neden olacak ve bu da odak noktasının eğitim konusuna ve eğitim kalitesine y6nelik yatırımlara kaymasına yardımcı olacaktır.

İnsanların temel ihtiyaçlarının karşılanması meselesinde en 6nemli başlıklardan biri enerji konusudur. Enerji tüketimi ile olduğu kadar üretimi ile de çevreyi etkilemektedir. Esasında enerji meselesi bu bağlamda bünyesinde bir ikilemi barındırmaktadır. Sanayileşme, nüfus artışı ve kentleşme gibi nedenlerle insanların hızla artan enerji ihtiyaçlarını karşılamak için, enerji üretiminin artırılması zorunluluğu 6lkeleri çevreyi çok da dikkate almayan enerji politikalarına yönlendirme potansiyeline sahiptir. 6lkemizde enerji tüketimi 1970'den bugüne artmakla birlikte kıyaslama yapılan 6lkeler ortalamasının oldukça altında kaldığı vurgulanmalıdır. Enerji tüketimi halen 6lke insanın refah içinde yaşadığı izlemine verebilecek boyutta olmadığı gör6lmektedir.

Atmosfer kirliliğinin azaltılması ve küresel ısınmanın 6nlenmesi için artan enerji ihtiyacını karşılarırken fosil yakıtlara dayalı geleneksel enerji kaynaklarına ağırlık vermek yerine, yeni ve yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelme zorunluluğu vardır. Enerji ihtiyacını karşılarırken küresel ısınmaya neden olan ve sera gazı etkisi yaratan enerji türleri yerine, rüzgar, güneş, jeotermal, biyoenerji, hidrojen gibi yeni ve yenilenebilir enerji türlerine ağırlık verilmelidir. Küresel ısınma çevre ve insanlığın geleceği için en 6nemli tehdittir. Bu tehdit insanoğlu tarafından yaratılmıştır, dolayısı ile ç6zümü de insanoğlunun elindedir. Hızlı sanayileşme ile birlikte enerji ihtiyacının fosil yakıtlardan sağlanması, son 150 – 200 yıllık dilimde D6nyanın atmosfer sıcaklığını arttırmıştır. 6lkemizin alternatif enerji kaynakları bakımından ciddi avantajları vardır ve b6t6n yenilenebilir enerji kaynakları açasından b6y6k potansiyele sahiptir. Ancak bu enerjilerle ilgili teknolojik gelişmelere ayak uydurmak ve bu teknolojileri transfer etmek zorunluluğu söz konusudur. 6lkemizde bu alanda yapılan bilimsel çalışmaların henüz yeni olması göz 6nüne alındığında, kısa vade de kendi teknolojimizi üretmenin mümkün olmadığı gör6lmektedir. Bu durumda yapılacak en iyi ç6z6m, bu alanda uluslararası teknoloji transferine baş vurarak, ilgili teknolojinin 6lkemize getirilmesidir. Bu teknoloji transferinde amaç, alınan teknolojinin 6nce içselleştirilmesi ve daha sonra bu içselleştirilmeye bağlı olarak, yeni teknolojileri geliştirebilme yeteneğinin kazanabilmesidir. 6rneğin, bugün güneş enerjisi alanında D6nya'da 6nde gelen bilim adamlarından birisi Dr. Ahmet LOKURLU'dur. Kendisi Almanya'da Julih Teknoparkta çalışmalarını sürdürmektedir.

Aynı zamanda bu alandaki yatırımların hızlandırılması için gerekli kolaylıklar sağlanmalıdır. Sanayi politikalarının belirlenmesinde ve yeni sanayi yatırımlarında çevre dostu teknolojilere öncelik verilmeli, yerel imalatçılar çevre dostu teknolojiler konusunda bilgilendirilmeli ve teşvik edilmelidir.

Küresel ısınmanın temelinde sera etkisi yaratan gazların emisyon oranlarının artması yatmaktadır. Ülkemizde kloroflorokarbon tüketiminde belirgin bir azalma olmuştur. Ancak, CO₂ emisyonları diğer sera gaz emisyonları ile karşılaştırıldığında en yüksek olanıdır. Yakıt tüketimindeki artışa bağlı olarak CO₂ emisyonlarının hem geçmiştekenden hem de tahmin edilen tüketim seviyelerinden yüksek artış hızlarına sahip olması özel dikkat gerektirmektedir. Atmosferdeki CO₂ yoğunluğunun artışına Dünya ülkelerinin verdikleri katkıyı azaltmaları gerektiği Kyoto Protokolü ile uluslararası bir kabul haline gelmiştir. Ülkemiz henüz bu protokolün bir tarafı olmamakla birlikte SK bağlamında, CO₂ emisyon oranlarının takip edilmesine ve artışının azaltılmasına yönelik çalışmalara ağırlık verilmiştir. Ülkemizde 1960 yılıyla kıyaslandığında kişi başına düşen yıllık CO₂ emisyon oranı neredeyse altı katına çıkmıştır. Bu ciddi bir atıştır. Ancak diğer ülkelerle kıyaslandığında ise emisyon oranlarımızın onların oldukça altında olduğu vurgulanmalıdır. CO₂ emisyon oranlarının azaltılabilmesi için karbon vergisi etkin bir araçtır. Diğer bir yöntem, herkese yıllık bir karbon limiti verip, bu limiti aşanların limitin altında kalanlardan ekstra kredi satın alması sağlamaktır. Bu karbon vergisinden daha etkili bir yöntem olabilecektir çünkü kişisel davranışlarda değişim yaratma potansiyeline sahiptir. Böylece emisyon oranları azaltılma yoluna gidilebilir. Ülkemiz Kyoto Protokolüne taraf olması durumunda emisyon oranlarını 2012 yılına kadar 1990 değerlerinin yüzde 5 altına çekme zorunluluğu ile karşı karşıya kalabilecektir. SK patikasında bir ekonomi politikası için bu hedefi gerçekleştirmek durumunda olduğumuzu vurgulamak gerekmektedir.

SK ile ilgili alternatif göstergelerin geliştirilmesi ve Ülkemize adapte edilmesi gerekmektedir. Buna ek olarak çevresel muhasebenin Ülkemiz milli muhasebe sistemine entegre edilmesi de zorunlu gözükmektedir. Bu sayede SK ile ilgili somut verilere ulaşılabilecek ve gerçekçi hedefler belirlenebilecektir. Bu veriler ışığında geliştirilen politikaların daha başarılı olma olasılığı yüksektir. Nitekim, Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı SK yaklaşımı doğrultusunda, “insan sağlığı ve doğal dengeyi koruyarak sürekli ve ekonomik kalkınmaya imkan verecek, doğal kaynakların

yönetimini sağlayacak, gelecek kuşaklara daha sağlıklı bir doğal, fiziki ve sosyal çevre bırakacak yönde bir gelişme kaydedilememiş ve çevre politikalarının ekonomik ve sosyal politikalara entegrasyonu sağlanamamıştır” vurgusu yapıldıktan sonra; “çevre ve kalkınma ile ilgili veri ve bilgi erişim sistemleri, çevre izleme ve ölçüm altyapısı, çevre envanterleri, istatistikler ve standartlar konularında yeterli gelişme sağlanamamıştır” denmiştir. Bu nedenle “çevreye dair uygulamaların sağlıklı bir şekilde izlenmesi amacıyla sürdürülebilir kalkınma göstergeleri geliştirilecektir” cümlesine yer verilmiştir. Fakat maalesef, Dokuzuncu Kalkınma Planının "Çevrenin Korunması ve Kentsel Altyapının Geliştirilmesi" alt başlığında "Hızlı nüfus artışı ve sanayileşme süreci doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımı üzerinde önemli bir baskı unsuru olmaya devam etmektedir. Çevrenin korunması ve üretim sürecinin olumsuz etkilenmemesi açısından doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımı konusunda kurum ve kuruluşlar arasındaki görev ve yetki dağılımındaki belirsizlikler yeterince giderilememiştir" vurgusu yapılarak bu alanda yeterli gelişmenin kaydedilemediğine değinilmiştir.

SK'nın ölçülmesine yönelik geliştirilen göstergelerinden Uyarlanmış Net Tasarruflar (UNT) Türkiye ekonomisinin SK patikasında ilerleyip ilerleyemeyeceğine dair somut verilerle fikir vermektedir. Dünya Bankasınca geliştirilen ve hesaplanan bu gösterge bir ülkenin zayıf sürdürülebilirlik testinden geçip geçmediğini kararlaştırmaya yardımcı olmaktadır. Yurtiçi net tasarruflar ve eğitim harcamaları denklemin pozitif unsurları iken CO₂ emisyonu ve rantlar negatif unsurları olmaktadır. Pozitif değerlere sahip UNT sürdürülebilirlik bağlamında olumlu olarak değerlendirilmektedir. Buna ek olarak, UNT yurtiçi net tasarruflardan daha büyük değerler alıyorsa, o ülkenin zayıf sürdürülebilirlik testinden geçtiği kesinleşmektedir. Öte yandan, zayıf sürdürülebilirlik testinden geçme açısından Türkiye, İngiltere, Fransa ve Japonya gibi ülkelerle benzer nitelikler göstermektedir. Ülkemizde UNT hem pozitif değerler almakta hem de yurtiçi net tasarruflardan yukarıda seyretmektedir. Bu nedenle Ülkemizin zayıf sürdürülebilirlik testinden geçtiğini vurgulamak yerinde olacaktır. Suudi Arabistan, Güney Afrika ve Meksika gibi büyük oranda doğal kaynakların ihracatına dayalı bir ekonomiye sahip olan ülkelerde ise durum Ülkemizde olduğu kadar parlak gözükmemektedir. Bu ülkelerde kimi yıllar UNT'nin negatif değerler aldığına bile rastlamak mümkündür.

Ülkemiz doğal kaynakların ihracatına aşırı derecede bağımlı olmadığından rantlar ihmal edilebilir düzeydedir. Aynı şekilde CO₂ emisyonu da diğer ülke ortalamalarının altında olduğundan CO₂ zararı da aşırı boyutlarda değildir. Ancak eğitim harcamaları kamu ve özel kesimde arttırılmak zorundadır. Çünkü ülkenin nüfus kompozisyonu göz önünde bulundurulduğunda, eğitim çağında olan gençler ciddi bir grubu oluşturmaktadır. Ülkemizde halen ilköğretimde net okullaşma oranı erkeklerde yüzde 95, kadınlarda yüzde 92'dir ve 15-24 yaş gurubunda okuryazarlık oranı erkeklerde yüzde 98, kadınlarda yüzde 93'tür; her iki kriterde de yüzde yüz hedefi yakalanmamıştır. Eğitim harcamalarında arttırabilmek için mali ve ekonomik politikalara ihtiyaç vardır. Merkezi hükümetin bütçesinden eğitim için ayrılan payın arttırılması ve özel kesimin bu alandaki harcamalarının artması için çeşitli muafiyet ve teşviklerin uygulanması yerinde olacaktır. Eğitim harcamalarındaki artış sayesinde ki, doğal sermayede meydana gelen tahribat beşeri sermayenin geliştirilmesi ile ikame edilebilecektir. Çünkü zayıf sürdürülebilirlik testi kriterine göre doğal sermaye ile beşeri sermaye ikame edilebilir niteliktedir.

Çalışmada yapılan ekonometrik analiz sayesinde Türkiye'nin gelecek yıllarda SK patikasında ilerleyip ilerleyemeyeceği test edilmiştir. Bu amaçla UNT denkleminde yer alan bağımsız değişkenlerin serileri ile ilgili öngörü yapılmıştır. Öncelikle, tüm parametrelerin Birim Kök testleri yapılmış, durağan olmayan seriler durağan hale getirilmiştir. Öngörü yapabilmek için Box-Jenkins modelinden yararlanılmıştır. Eğitim harcamaları, rantlar, CO₂ zararı ve yurtiçi net tasarrufların en uygun ARIMA modelleri belirlenmiş ve sonrasında bu değişkenlerin 2015 yılına kadarki öngörüsü yapılmıştır. Öngörüden elde edilen bilgiye göre Ülkemizde eğitim harcamaları, yurtiçi net tasarruflar ve CO₂ zararı artışını sürdürecektir; rantlar da ise ciddi bir artış olmayacaktır. Tüm bu ulaşılan bilgiler neticesinde, UNT'nin pozitif seyrini sürdüreceği hatta yurtiçi net tasarruflarla arasındaki farkı giderek açacağı sonucuna varılmıştır.

UNT dışındaki diğer SK göstergeleri ile ilgili Ülkemize dair yeterli veri bulunmamaktadır. DPT tarafından hazırlanan "Binyıl Kalınma Hedefleri Türkiye 2005" raporunda SK ile ilgili veri toplama kapasitesi orta derecede güçlü; istatistiksel izleme imkanı, istatistiksel analiz imkanı ve verinin ayrıntı düzeyi zayıf ama gelişmekte olan şekilde değerlendirilmiştir. Sürdürülebilir ekonomik Refah İndeksi, Gerçek İlerleme Göstergesi, Ekolojik Ayakizleri gibi göstergelerin Ülkemiz için de

hesaplanabilmesi için daha kaliteli ve ayrıntılı verilerin toplanmasına ihtiyaç vardır. Bu görevi makro düzeyde yerine getirebilecek olan kurum Türkiye İstatistik Kurumu'dur.

Sonuç olarak, Türkiye'de kişisel gelir dağılımında son yıllarda belirgin düzelme söz konusudur. Buna ek olarak nüfus artış hızı azalma eğilimini sürdürmektedir. Ancak enerji tüketimdeki artış yeterli düzeyde değildir. Gerçi bu durum enerji tüketimindeki artışın hangi kaynaklardan karşılanacağı meselesi ile birlikte düşünülmelidir. Enerji talebindeki artış, geleneksel enerjilerden karşılanırsa, emisyon oranları artışına paralel olarak hava kirliliğinin artması sonucunu gündeme getirebilecektir. Sanayileşme, nüfus artışı ve kentleşmeye paralel olarak artan enerji ihtiyacını, yeni ve yenilenebilir enerji kaynaklarından sağlamak, hem ülkenin enerji ithalatına bağımlılığını azaltacak hem de çevre üzerindeki olumsuz baskıyı hafifletecektir. Ülkemizde eğitim konusunda halen atılması gereken adımlar olduğu aşikardır. Ancak eğitim harcamalarının her geçen yıl artıyor olduğu da bir gerçektir. Dış kaynak ihracatına dayalı bir ekonomik yapımız olmadığından doğal kaynaklar üzerindeki ekonomik baskı aşırı değildir; doğal kaynaklardan elde edilen rantlar düşüktür. Anılan nedenlerden ötürü Ülkemiz zayıf sürdürülebilirlik testinden geçmektedir. Bu durum sürdürülebilir kalkınmanın Türkiye ekonomisine uygulanabilir olduğunu göstermektedir.

KAYNAKÇA

- Akgül, I. (2003). *Zaman Serilerinin Analizi ve Arima Modelleri*, İstanbul: Der Yayınları.
- Aktan, C. C. (2002). *Yoksullukla Mücadele Stratejileri*, Ankara: Hak-İş Konfederasyonu Yayınları.
- Albertini, J. M. (1974). *Az gelişmişliğin Mekanizması*. çev. Muzaffer Sencer, Meral Kum, İstanbul: May Yayınları.
- Alemdaroğlu, N. (2007). *Enerji Sektörünün Geleceği Alternatif Enerji Kaynakları ve Türkiye'nin Önündeki Fırsatlar*, İstanbul: İstanbul Ticaret Odası Yayınları, Yayın No: 2007 – 29.
- Alfieri, A., Hassan, R., Lange, G. (2004). Using Environmental Accounts to Promote Sustainable Development: Experiences in Southern Africa, *Measuring Sustainable Development*, OECD: 405-428.
- Altıncı Beş Yıllık Kalkınma Planı* (1990 – 1994). Devlet Planlama Teşkilatı, Yayın No: 2174.
- Arın, T. (1995). Uluslararası Para Fonu, Dünya Bankası ve Birleşmiş Milletlerin Kalkınma Stratejileri, *1993-1994 Petrol-İş Yıllığı* (ss.544-558). İstanbul: Mart Matbaacılık.
- Arın, T. (1998). Kalkınma Stratejileri, Kamusal İşlevler ve Kamusal Yönetim, *Maliye Araştırma Merkezi Konferansları Prof. Dr. Sevim Görgün'e Armağan* (ss. 31-59). İstanbul: Emek Matbaacılık.
- Bacon, R. W. ve Bhattacharya, S. (2007). *Growth and CO₂ Emissions How Do Different Countries Fare?*, The World Bank Environment Department Papers No: 113.

Bağımsız Değerlendirme Grubu (2005). *Türkiye’de Dünya Bankası, 1993-2004 Ülke Yardım Değerlendirmesi Raporu.*

Başkaya, F. (1997). *Kalkınma İktisadının Yükselişi ve Düşüşü.* 2 .bs., Ankara: İmge Kitabevi.

Beşinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (1985 – 1989). Ankara: Devlet Planlama Teşkilatı, Yayın No: 1974.

Binyıl Kalkınma Hedefleri Raporu (2005). Ankara: Devlet Planlama Teşkilatı

Black, E.R. (1963). *The Diplomacy Of Economic Development And Other Papers,* New York.

Braun, G. (1990). The Poverty of Conventional Development Concepts, *Economics,* (Vol. 41): 54-66.

Briggs, A. (1999). The Welfare State at Historical Perspective, *Archives Europeennes de Sociologie,* (Vol.: 2, Issue: 2): 221–259.

Bronowski, J. (1985). Technology and Culture in Evolution, *Leonardo, Vol. 18, No. 4, Special Issue: Jacob Bronowski: A Retrospective:* 270-274.

Brown, L. R. ve Flavin, C. (1999). *A new Economy for a New Century, State of The World 1999.* New York, World Watch Institute.

Castaneda, B. E. (1999). An index of sustainable economic welfare (ISEW) for Chile, *Ecological Economics* (28): 231–244

Ceylan, T. (1995). Sürdürülebilir Kalkınma, *Gelişme İktisadı* (ss. 203-223) Tamer İ. vd., İstanbul: Beta Yayınları.

Charter, D. (27 May 2008). UK CO₂ emissions rise faster than EU average despite carbon-trading scheme, *The Times*, <http://www.timesonline.co.uk/tol/news/environment/article4009254.ece> (30 Mayıs 2008).

Clark, J. (1996). *Kalkınmanın Demokratikleştirilmesi*, çev. Serpil U.: Ankara, Türkiye Çevre Vakfı Yayını.

Clarke, M. ve Lawn, P. (2008a). A policy analysis of Victoria's Genuine Progress Indicator, *The Journal of Socio-Economics* (37): 864–879.

Clarke, M. ve Lawn, P. (2008b). Is measuring genuine progress at the sub-national level useful? *Ecological Indicators* (8): 573 – 581.

Climate Change Information Kit (2003). UNEP ve UNFCCC.

Climate Change 2001: Synthesis Report (2001). Wembley, Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC).

CO₂ Capture and Storage (2005). Canada, Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC).

Çepel, N. (2003). *Ekolojik Sorunlar ve Çözümleri*, 2. bs., Ankara: TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları: 180.

Çevre ve Orman Bakanlığı (2007). <http://www.cevreorman.gov.tr> (14.11.2007)

Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği, (8 Temmuz 2005). 25862 Sayılı Resmi Gazete.

Çuhadar, G. ve Tuzcu, G. (1997). Çevre Kirliliği Açısından Yer altı Suları – Tarım İlişkileri, *Türkiye'nin Tarım Politikası ve Çevre* (ss. 73 – 82), Ankara: Türkiye Çevre Vakfı Yayını No: 122.

- Daly, H. E. (1990). Toward Some Operational Principles of Sustainable Development, *Ecological Economics* (2): 1-6.
- Daly, H. E. (1999b). *Ecological Economics and the Ecology of Economics*, Northampton, Ma: Edwar Elgar Publishing Ltd.
- Daly, H. E. (1999b). Uneconomic Growth in Theory and in Fact, Dublin: *The First Annual Lecture, Faeste Review 1*, Trinity Collage.
- Demir, S. (2006). *Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı İnsani Gelişme Endeksi Ve Türkiye Açısından Değerlendirme*, Ankara: DPT.
- Dickson, D. (1992). *Alternatif Teknoloji: Teknik Değişmenin Politik Boyutları*, çev. Erdoğan N, İstanbul: Ayrıntı Yayınları.
- Dickey, D. A. ve Fuller, W. A. (1982). Likelihood Ratio Statistics for Autoregressive Time Series with a Unit Root, *Econometrica*, (Vol.49, No:4): 1057–1072.
- Dokuzuncu Kalkınma Planı 2007 – 2013* (1 Temmuz 2006). Resmi Gazete Mükerrer, Sayı: 26215,
- Dündar, Y. (1998). “Sürdürülebilir Yaşam” Koşullu “Sürdürülebilir Kalkınma” Bir Düşünce Egzersizi: Ne Yapılabilir? Nasıl Yapılabilir?, *Sürdürülebilir Kalkınmanın Uygulanması* (ss. 185-191), Ankara: Türkiye Çevre Sorunları Vakfı Yay. No: 126.
- Dünya Bankası (2000). *Turkey, Economic Reforms, Living Standarts and Social Welfare Study*, Report No 20029-TU.
- Dünya Bankası (2006a). Environmental Economics and Indicators; <http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/TOPICS/ENVIRONMENT/EXTEEI/0,,contentMDK:20502388~menuPK:1187778~pagePK:148956~piPK:216618~theSitePK:408050,00.html> (13.12.2006).

- Dünya Bankası (2006b). *World Development Indicators and Global Development Finance Online*
<http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/DATASTATISTICS/0,,contentMDK:20398986~menuPK:64133163~pagePK:64133150~piPK:64133175~theSitePK:239419,00.html> , (18.12.2006).
- Egeli, G. (1996). *Avrupa Birliği ve Türkiye’de Çevre Politikaları*, Ankara: Türkiye Çevre Vakfı Yayını No:114.
- Egemen, Ö. (2000). *Çevre ve Su Kirliliği*, İzmir: Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları No: 42.
- Energy Technology Fact Sheet* (2006). United Nations Environment Programme (UNEP).
- Energy Technologies Perspectives* (2008). International Energy Agency.
- Ercan, F. (2001). *Gelişme Yazını Açısından Modernizm, Kapitalizm ve Azgelişmişlik*, 2. bs., İstanbul: Bağlam Yayıncılık.
- Erdem, Ü. (2000). *Çevre Bilimi Sürdürülebilir Dünya*, İzmir. Ege Üniversitesi Çevre Sorunları Uygulama ve Araştırma Merkezi Yayınları No:1.
- Ertek, T. (2000). *Ekonometriye Giriş*, 2. Bs., İstanbul: Beta Basım Yay. Dağ.
- Franses, P.H. ve McAleer, M. (1998). Cointegration analysis of seasonal time series, *Journal of Economic Survey* (12): 651–678.
- Fisunoğlu, M. (1998). Sürdürülebilir Kalkınma ve Ekonomi, *Sürdürülebilir Kalkınmanın Uygulanması* (ss. 13-21), Ankara: Türkiye Çevre Sorunları Vakfı Yay. No: 126.
- Gawell, K. ve Greenberg, G. (2007). *Update on World Geothermal Development*, 2007 Interim Report.

Global Wind Report (2007). Global Wind Energy Council.

Göçer, K. ve Çıracı, H. (2003). Türkiye'de kentlerin sosyal ve ekonomik göstergeleri arasındaki ilişki, *İTÜ Dergisi* (Cilt: 2 sayı:1): 3-14.

Göktaş, Ö. (2005). *Teorik ve Uygulamalı Zaman Serileri Analizi*, İstanbul: Beşir Kitabevi.

Gujarati, D. N. (1995). *Basic Econometrics*, Literatür Yayıncılık.

Gürkan, B. (1995). Uluslararası Ticaret Anlaşmalarında Ekolojinin ve Biyolojik Kaynakların Önemi, *GATT ve Çevre* (ss. 65-72). Ankara: Türkiye Çevre Vakfı Yayını.

Gürsel, S. vd. (2000). *Türkiye'de Bireysel Gelir Dağılımı ve Yoksulluk*, İstanbul: Tüsiad Yayın No. Tüsiad-T/2000-12/295.

Haktanır, K. (2000). Türkiye'de Toprak Kullanımı ve Tarımsal Arazideki Nicelik ve Nitelik Değişimleri, *Türkiye'de Çevrenin ve Çevre Korumanın Tarihi Sempozyumu 7-8 Nisan 2000* (ss. 42-62), İstanbul: Tarih Vakfı Yayını.

Hamilton, K. (2000). Genuine Saving as a Sustainability Indicator, *Environment Department Papers* No. 77, The World Bank.

Hamilton, K. (2004). Accounting for Sustainability, *Measuring Sustainable Development* (ss. 29-37), OECD.

Hanley N. vd. (1999). Measuring sustainability: A time series of alternative indicators for Scotland, *Ecological Economics* (28): 55–73.

Hartwick, J.M., (1990). Natural resources, national accounting and economic depreciation, *J. Public Econ.* (43): 291–304.

Hediger, W. (1999). Reconciling ``weak" and ``strong" sustainability, *International Journal of Social Economics* (Vol. 26 No. 7/8/9): 1120-1143.

Hepbaşı, A. ve Utlu, Z. (2004). Evaluating the Energy Utilization Efficiency of Turkey's Renewable Energy Sources During 2001, *Renewable and Sustainable Energy Reviews* (8): 237–255.

Higgs, R. (1994). *Nineteen Neglected Consequences of Income Redistribution*, The Freeman, <http://www.independent.org/newsroom/article.asp?id=1155> (24.07.2007).

Holden, D. ve Perman R. (1994). Unit Root and Cointegration For The Economics, *Cointegration For Applied Economist* (Edited by B. Bhaskara RAO), London: The Macmillan Press.

Hope, C. ve Lin, G. (2002). *Pilot Indices of Genuine Savings for the UK and Taiwan, from 1970 to 1998*, Judge Institute of Management Working Paper No. 14/2002

Human Development Report 2007/2008 Fighting Climate Change: Human Solidarity In A Divided World (2008). United Nations Development Programme (UNDP).

Hunt, D. (1989). *Economic Theories of Development (An Analysis of Competing Paradigms)*, Cornwall, T J Pres (Padstow) Ltd.

Friends Of Earth (2006). *Achieving sustainability through the concept of "environmental space": a trans - European Project* http://www.foe.co.uk/resource/articles/sustain_europe_env_space.html (12.01.2008)

İklim Değişikliğinin Etkilerinin Araştırılması Çalışma Grubu Raporu (2004). Ankara, İklim Değişikliği Koordinasyon Kurulu.

İnsani Gelişme Raporu (2006). UNDP.

Indicators of Sustainable Development: Guidelines and Methodologies.
http://www.un.org/esa/sustdev/natlinfo/indicators/methodology_sheets.pdf
(14.02.2007)

Impacts of Europe's Changing Climate (2004). Copenhagen, European Environment Agency (EEA), Report No: 2.

Kaygusuz, K. (2002). Renewable and Sustainable Energy Use in Turkey: A Review, *Renewable and Sustainable Energy Reviews* (6): 339–366.

Kaygusuz, K. (2003). Energy policy and climate change in Turkey, *Energy Conversion and Management* (44): 1671–1688.

Keating, M. (2003). *Değişimin Gündemi*, Ankara, UNEP Türkiye Komitesi Yayını.

Keleş, R. ve Hamamcı, C. (1997). *Çevrebilim*, 2. bs., Ankara: İmge Kitabevi Yayınları.

Kırımhan, S. (1997). Sürdürülebilir Tarım Uygulamaları, *Türkiye'nin Tarım Politikası ve Çevre* (ss. 33-43), Ankara: Türkiye Çevre Vakfı Yayını No:122.

Koreisha, S. G. ve Pukkila, T. (2000). Using The Residual White Noise Autoregressive Order Determination Criterion to Identify Unit Roots In Arima Models, *Commun. Statist. – Simula.* 29(1): 259-293.

Kyoto Protocol To The United Nations Framework Convention On Climate Change (1998). United Nations.

Kutlar, A. (2005). *Uygulamalı Ekonometri*, 2. Bs., Ankara: Nobel Yayın No: 769.

Küresel Komşuluk (1996). Ankara: Türkiye Çevre Vakfı yayını.

Living Planet Report (2000). World Wildlife Fund (WWF).

Living Planet Report (2002). World Wildlife Fund (WWF).

Living Planet Report (2004). World Wildlife Fund (WWF).

Living Planet Report (2006). World Wildlife Fund (WWF).

Little Green Data Book (2006). World Bank.

Meadows, D. v.d. (1990). *Ekonomik Büyümenin Sınırları*, çev. Kemal Tosun v.d., İstanbul: İşletme İktisadi Enstitüsü Yayını No:112.

Mitlin, D. (1992). Sustainable development: A guide to the Literature, *Environment and Urbanisation*, 4 (1): 111-124.

Moffatt, I., Wilson, M., (1994). An index of sustainable economic welfare for Scotland, 1980–1991, *Int. J. Sustainable Dev. World Ecol.* (1): 264–291

Moffatt, I. (1996). *Sustainable Development: Principles, Analysis and Policies*. Parthenon, New York.

Ocak, M. vd. (2004). Energy utilization, environmental pollution and renewable energy sources in Turkey, *Energy Conversion and Management* (45): 845–864.

Oğulata, R. T. (2003). Energy Sector and Wind Energy Potential in Turkey, *Renewable and Sustainable Energy Reviews* (7): 469–484.

Ortak Geleceğimiz (1991). Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu Raporu, 3. bs. Ankara: Türkiye Çevre Sorunları Vakfı Yayını.

Öğüt, M. ve Barbaros, R. F. (2002). *Green Net National Product: An Overview of the Capital Basis of Sustainable Development*, Ankara, ODTÜ Uluslararası Ekonomi Kongresi VI, Eylül 2002.

Özdamar, A. (2004). Dalga Enerjisinden Elektrik Enerjisi Eldesi Üzerine Bir Araştırma: Çeşme Örneği, İzmir: *Su Ürünleri Dergisi*, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayını.

- Özel, S. (2000). *Türkiye’de Enflasyon, Devalüasyon ve Faiz*, İstanbul: Alkım Yayıncılık.
- Özer, Z. (2002). Ekolojik Ayakizleri, *Bilim ve Teknik Dergisi* Sayı 419: 82-83.
- Pala, C. (1998). Sanayileşme, Enerji, Nüfus ve Çevre İlişkileri, *Nüfus, Çevre ve Kalkınma Konferansı Kasım 1997* (ss. 137-157), Ankara: Türkiye Çevre Vakfı Yayın No: 124.
- Pearce D. ve Atkinson G. (1992). *Are National Economies Sustainable? Measuring Sustainable Development*, CSERGE Working Paper GEC 92-11.
- Pearce D. (1994). *Valuing The Environment: Past Practice, Future Prospect*, CSERGE Working Paper PA 94-02.
- Pezzey, J. (1999). *Sustainable Development Concepts: An Economic Analysis*, Washington, D.C.: World Bank Environment Papers.
- Phillips P.C.B ve Perron P. (1998). Testing for a Unit Root in Time Series Regression, *Biometrica*.
- Pillarsetti, J. R. (2005). The World Bank’s d-genuine savings measure and sustainability, *Ecological Economics* (55): 599– 609.
- Pillarsetti, J. R. ve van den Bergh, Jeroen C.J.M. (2007). *Sustainable Nations: What Do Aggregate Indicators Tell Us?*, Tinbergen Institute Discussion Paper, TI 2008-012/3
- Postel, S. (2000). Sulu Tarımı Yeniden Canlandırmak, *Dünyanın Durumu 2000* (ss.47-76), İstanbul: TEMA Yayınları No: 32.
- Rüzgar Gücü 12* (2004). Greenpeace ve EWEA.
- Jackson, T. ve Stymne, S. (1996). *Sustainable Economic Welfare in Sweden A Pilot Index 1950 – 1992*, Stockholm Environment Institute.

- Salih, T. M. (2003). Sustainable economic development and the environment, *International Journal of Social Economics* (Vol. 30 No. 1/2): 153-162
- Saltık, A. (1995). Çağdaş Topumlarda Gönüllü Kuruluşların Sosyo-Ekonomik Temelleri, *Gönüllü Kuruluşlar Konferansı 28 – 29 Mart 1995* (ss. 21 – 40), Ankara: Türkiye Çevre Vakfı Yayını.
- Savaş, V. F. (1982). *İktisat Politikası*, İstanbul, 1982.
- Savaş, V. F. (1986). *Kalkınma Ekonomisi*. 4. bs. İstanbul, Beta.
- Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı* (2001 – 2005). Devlet Planlama Teşkilatı, Haziran 2000.
- Sevindirci, İ. (1997). *Türkiye Kalkınmanın Neresinde*. Ankara: Ayyıldız Basım Yayın.
- Smith, A. (2005). The Alternative Technology Movement: An Analysis of its Framing and Negotiation of Technology Development, *Human Ecology Review* (Vol. 12, No. 2): 106-119
- Sofuoğlu, A. (2003). *Hava Kirliliği*, İYTE.
- Solow, R. (1993). An Almost Practical Step Toward Sustainability, *Resources Policy*.
- Stockhammer E. vd. (1997). The index of sustainable economic welfare (ISEW) as an alternative to GDP in measuring economic welfare, *Ecological Economics* (21): 19-34.
- Stoeglehnera, G. ve Narodslawsky, M. (2008). Implementing ecological footprinting in decision-making processes, *Land Use Policy* (25): 421–431.
- Stiglitz, E. J. (1988). *Economics of the Public Sector*, 2nd ed., New York: W. N. Norton Comp, Inc.

Streeten, P. ve Burki, S. J. (1978). Basic Needs: Some Issues, *World Development*, (Vol. 6, No.3): 411-421.

Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği (31 Aralık 2004). 25687 sayılı Resmi Gazete.

Sürmeli, M. A. (1997). Tarım ve Çevre Etkileşimi, *Türkiye'nin tarım Politikası ve Çevre* (ss.25-31), Ankara: Türkiye Çevre Vakfı Yayını No:122.

TMMOB Enerji Raporu (2006). Ankara, ISBN:9944-89-172-X.

Toprak Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği (31 Mayıs 2005). 25831 sayılı Resmi Gazete.

Tosun, C. (2000). Challenges of sustainable tourism development in the developing world: The case of Turkey, *Tourism Management* (22): 289–303

Towards A Strategic Framework On Climate Change And Development (2008). World Bank.

Turkay, M. (1995). Gelişme İktisadının Gelişmesi, *Gelişme İktisadı, Kuram-Eleştiri-Yorum* (ss. 167–202), İstanbul: Beta Yayın Dağıtım A.Ş.

Türkiye Çevre Atlası (2004). Ankara: T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı.

Türkiye'nin Enerji Stratejisinin Değerlendirilmesi (1998). TÜSİAD Yayın No: 98-12/239.

Ulusal Meteoroloji Hidrolik Afetler Programı (2003). Ankara: Türkiye Ulusal Jeodezi ve Jeofizik Birliği Raporu.

Ulutaş Haktanırlar, B. (2005). Determination of the appropriate energy policy for Turkey, *Energy* (30): 1146–1161.

- Uslu, O. (1998). Ekonomik ve Ekolojik Uygulamalarda Sürdürülebilir Kalınmanın Yeri, *Sürdürülebilir Kalkınmanın Uygulanması* (ss. 43-55), Ankara: Türkiye Çevre Sorunları Vakfı Yay. No: 126.
- Ünalın, T. (2003). *Nüfus ve Kalkınma Göstergeleri: Ulusal ve Uluslararası Uygulamalar*, Ankara: Türkiye Bilimler Akademisi Raporları Sayı:2.
- Venetoulis J. ve Cobb C. (2004). *The Genuine Progress Indicator 1950-2002, Redefining Progress*.
- Vitousek, P., Ehrlich, P., Ehrlich, A., Matson, P., (1986). Human appropriation of the products of photosynthesis. *Bioscience* (36): 368–373.
- Wackemagel, M. ve E. Rees, W. (1997). Perceptual and structural barriers to investing in natural capital: Economics from an ecological footprint perspective, *Ecological Economics* (20): 3-24
- World Development Report (2003). *Sustainable Development In a Dynamic World*, The World Bank.
- Wind Energy The Facts* (2002). European Wind Energy Association (EWEA).
- Yumuşak, İ. G. ve Bilen, M. (2000). Gelir Dağılımı - Beşeri Sermaye İlişkisi ve Türkiye Üzerine Bir Değerlendirme, *Kocaeli Üniversitesi, Sosyal Bilimler Dergisi*, (Sayı:1): 77-96.
- Yükseler, Z. ve Türkan, E. (2008). *Türkiye’de Hanehalkı: İşgücü, Gelir Harcama ve Yoksulluk Açısından Analizi*, İstanbul: TÜSİAD, Yayın No: TÜSİAD-T/2008-03/455.

EKLER

Tablo Ek 1: Amerika Birleşik Devletleri'nde Uyarlanmış Net Tasarruflar ve Unsurları
(Cari Fiyatlarla, \$)

Yıllar	UNT	NT	EGİT	RANT	CO ₂ ZARARI
1970	139.406.841.420	90.949.993.288	76.343.828.484	20.975.730.899	6.911.249.453
1971	158.423.762.220	103.860.008.892	82.503.160.278	20.647.519.333	7.291.887.617
1972	183.472.136.460	122.439.999.582	91.092.591.513	22.127.502.476	7.932.952.159
1973	231.142.058.880	161.289.963.360	102.158.456.169	23.573.799.202	8.732.561.447
1974	194.163.586.500	143.479.994.086	110.889.185.407	51.061.250.767	9.144.342.227
1975	163.700.056.830	116.119.986.807	120.131.818.750	62.922.278.468	9.629.470.259
1976	186.055.317.000	141.090.021.120	126.765.105.630	71.000.964.806	10.798.844.945
1977	223.816.256.430	171.909.984.080	141.598.346.966	78.046.649.015	11.645.425.601
1978	293.359.541.880	220.409.991.549	159.865.469.598	74.018.288.441	12.897.630.826
1979	269.433.702.480	239.769.975.104	178.055.189.168	134.272.062.589	14.119.399.203
1980	194.485.072.448	209.799.994.720	183.771.583.328	184.277.166.010	14.809.339.590
1981	254.779.175.214	272.900.040.462	199.819.150.746	202.330.716.118	15.609.299.876
1982	214.765.886.684	201.349.999.200	216.929.216.992	187.786.002.424	15.727.327.084
1983	228.545.243.982	162.100.002.328	231.993.536.016	149.110.494.113	16.437.800.249
1984	381.559.414.299	289.569.976.485	254.329.958.700	144.691.876.376	17.648.644.510
1985	279.200.932.266	246.960.031.282	188.393.751.056	137.876.623.335	18.276.226.737
1986	387.727.950.940	188.388.986.580	296.960.329.000	78.920.002.679	18.701.361.962
1987	333.517.799.253	214.353.970.659	214.085.321.865	75.026.725.155	19.894.768.116
1988	446.823.498.615	296.462.047.900	238.574.550.459	66.512.822.453	21.700.277.291
1989	444.949.662.564	285.882.015.456	254.048.825.094	72.199.608.832	22.781.569.154
1990	404.679.618.216	242.779.015.962	271.831.954.194	86.646.744.950	23.284.606.990
1991	428.104.921.280	229.320.007.242	300.419.090.412	77.491.434.629	24.142.741.745
1992	430.250.382.414	189.127.940.325	337.285.849.700	71.430.526.619	24.732.880.992
1993	439.803.071.946	188.377.988.365	341.861.811.228	63.831.084.489	26.605.643.159
1994	522.794.747.016	243.008.021.916	369.619.438.464	62.162.269.150	27.670.444.214
1995	577.979.498.309	317.262.943.416	348.514.318.156	59.364.135.187	28.433.628.076
1996	640.471.366.155	380.112.960.957	368.955.152.988	79.160.933.201	29.435.814.589
1997	789.555.366.868	502.949.018.044	393.356.758.768	75.364.471.038	31.385.938.906
1998	921.713.807.000	589.725.020.240	418.131.931.820	54.485.749.656	31.657.395.405
1999	936.349.559.460	587.712.938.682	444.722.258.668	63.415.573.866	32.670.064.024
2000	922.947.060.210	595.600.066.887	475.622.977.116	113.750.008.304	34.525.975.489
2001	729.287.668.112	388.699.976.200	488.951.665.808	113.270.900.444	35.093.073.452
2002	558.481.173.996	188.799.982.176	501.787.054.128	96.139.499.650	35.966.362.658
2003	498.824.402.895	138.500.005.329	525.910.879.116	127.243.605.529	38.342.876.021
2004	514.309.578.235	145.375.950.941	563.002.277.766	153.278.550.478	40.790.099.994

Tablo Ek 2: Fransa'da Uyarlanmış Net Tasarruflar ve Unsurları (Cari Fiyatlarla, \$)

Yıllar	UNT	NT	EGİT	RANT	CO ₂ ZARARI
1970	34.588.073.496	30.910.771.897	4.652.610.244	283.676.777	691.631.869
1971	35.756.286.656	30.410.002.802	6.420.977.535	311.194.750	763.498.931
1972	44.046.063.315	37.259.651.702	7.871.738.963	257.200.120	828.127.230
1973	58.641.462.136	49.721.881.457	10.197.757.445	343.728.632	934.448.134
1974	58.410.174.829	49.078.220.226	10.900.112.715	585.023.279	983.134.832
1975	59.780.040.462	45.383.044.754	16.383.724.641	1.014.390.039	972.338.895
1976	66.920.581.721	51.945.204.663	17.150.267.183	1.024.006.468	1.150.883.658
1977	73.046.455.842	56.264.293.203	18.943.803.917	1.003.459.880	1.158.181.398
1978	88.234.195.310	66.991.254.231	23.436.652.403	884.949.108	1.308.762.217
1979	103.462.892.987	77.808.209.285	28.268.282.659	1.134.611.351	1.478.987.606
1980	109.136.936.349	79.620.541.812	32.689.014.823	1.627.421.224	1.545.199.062
1981	77.983.294.441	49.943.592.300	31.472.193.845	1.908.188.463	1.524.303.241
1982	66.283.969.793	38.703.188.945	30.977.375.477	1.843.372.128	1.553.222.502
1983	62.556.119.646	35.630.573.405	29.852.587.822	1.393.108.978	1.533.932.603
1984	57.754.380.259	31.954.994.444	28.403.357.316	1.071.535.470	1.532.436.031
1985	56.950.584.137	30.130.215.060	29.455.076.009	1.076.093.914	1.558.613.017
1986	88.255.237.662	50.381.898.965	39.990.360.572	593.059.552	1.523.962.323
1987	105.449.028.798	60.034.267.187	47.454.871.201	540.945.682	1.499.163.908
1988	126.632.526.072	78.193.985.626	50.435.159.934	478.218.941	1.518.400.546
1989	129.660.721.472	82.058.421.167	49.819.645.957	562.886.400	1.654.459.252
1990	162.636.630.105	102.394.591.236	62.637.019.560	643.179.484	1.751.801.208
1991	157.800.692.295	94.624.242.905	65.657.710.659	540.982.875	1.940.278.394
1992	169.136.889.242	99.749.500.172	71.702.594.358	457.075.356	1.858.129.931
1993	148.937.776.919	82.581.499.738	68.609.474.510	387.369.258	1.865.828.070
1994	158.404.313.760	86.175.559.363	74.337.008.614	339.581.545	1.768.672.672
1995	196.491.595.077	111.948.040.389	86.786.387.065	335.960.061	1.906.872.315
1996	193.265.129.350	107.486.788.084	88.216.990.121	364.866.848	2.073.782.008
1997	188.231.030.153	113.540.171.962	76.917.434.033	284.982.594	1.941.593.247
1998	208.861.015.801	135.232.139.339	75.946.321.378	174.220.494	2.143.224.421
1999	220.466.655.744	144.602.127.022	78.144.876.252	211.432.240	2.068.915.291
2000	187.580.974.656	119.937.483.191	70.051.447.500	310.419.566	2.097.536.470
2001	179.666.795.294	112.503.584.581	69.696.313.819	279.103.883	2.253.999.223
2002	172.182.098.547	99.297.835.293	75.370.966.674	219.965.751	2.266.737.669
2003	202.863.716.880	112.826.030.016	92.699.778.894	300.395.456	2.361.696.573
2004	232.291.300.504	131.393.468.467	106.122.160.568	2.757.271.357	2.467.057.174

Tablo Ek 3: Güney Afrika'da Uyarlanmış Net Tasarruflar ve Unsurları (Cari Fiyatlarla, \$)

Yıllar	UNT	NT	EGİT	RANT	CO ₂ ZARARI
1970	1.506.524.440	1.721.103.765	867.898.290	841.062.189	241.415.426
1971	2.176.947.770	2.346.356.030	961.727.239	845.872.209	285.263.290
1972	2.100.807.340	2.704.073.667	1.008.898.731	1.308.847.726	303.317.331
1973	2.432.098.676	3.779.285.851	1.384.695.754	2.409.147.299	322.735.630
1974	3.355.779.340	5.277.622.681	1.735.702.094	3.299.931.026	357.614.408
1975	2.062.559.727	4.245.505.472	1.781.694.521	3.555.235.432	409.404.834
1976	-677.396.033	3.094.413.865	1.708.780.442	5.028.454.299	452.136.041
1977	-1.385.815.327	5.098.817.043	1.894.564.129	7.894.240.967	484.955.532
1978	-2.649.706.322	5.649.992.892	2.181.462.585	9.960.189.279	520.972.520
1979	-7.003.895.707	9.160.558.834	2.697.956.098	18.255.882.469	606.528.170
1980	3.133.777.548	16.488.128.807	3.892.360.645	16.570.382.914	676.328.990
1981	850.992.221	12.039.179.660	3.992.700.684	14.361.164.785	819.723.338
1982	-1.971.522.069	4.889.483.203	3.670.439.806	9.633.128.536	898.316.542
1983	1.407.122.260	7.668.580.894	4.099.920.758	9.372.565.923	988.813.469
1984	-1.666.072.613	7.872.470.148	3.628.357.345	12.070.643.657	1.096.256.449
1985	-2.824.157.204	7.387.173.110	2.757.403.194	11.823.177.656	1.145.555.852
1986	3.631.253.000	7.146.422.547	3.826.172.957	6.140.569.672	1.200.772.832
1987	5.959.840.720	8.494.157.048	5.208.341.491	6.512.764.767	1.229.893.052
1988	8.466.380.004	11.231.697.676	5.447.750.705	6.877.717.165	1.335.351.212
1989	11.335.924.757	12.868.694.894	6.197.552.267	6.349.441.827	1.380.880.577
1990	2.514.790.921	4.012.813.276	6.196.927.876	6.315.118.993	1.379.831.239
1991	4.194.317.636	4.135.062.517	7.129.599.146	5.573.455.433	1.496.888.594
1992	4.005.814.089	2.194.646.587	8.207.884.245	4.965.697.542	1.431.019.201
1993	5.771.601.476	3.517.223.301	8.174.631.046	4.366.847.262	1.553.405.609
1994	7.438.846.210	4.758.119.878	8.540.376.423	4.189.365.020	1.670.285.071
1995	7.495.589.591	5.166.942.301	9.500.770.533	5.398.234.074	1.773.889.170
1996	8.561.011.228	4.870.226.804	10.614.980.016	5.119.530.419	1.804.665.173
1997	8.127.212.853	3.619.067.202	10.990.369.517	4.597.645.913	1.884.577.954
1998	5.715.562.164	2.987.266.261	7.980.920.749	3.336.894.867	1.915.729.980
1999	6.788.422.755	3.464.998.525	7.123.772.026	1.874.681.843	1.925.665.954
2000	7.398.570.896	3.791.132.812	7.103.268.383	1.560.624.375	1.935.205.925
2001	4.471.648.130	3.060.984.984	6.275.050.313	2.849.295.727	2.015.091.441
2002	5.143.031.209	4.408.206.225	5.759.611.427	2.891.994.246	2.132.792.197
2003	7.213.548.530	4.564.320.115	8.609.245.075	3.685.356.004	2.274.660.656
2004	12.429.804.514	5.527.882.512	11.207.394.229	1.886.232.381	2.419.239.846

Tablo Ek 4: İngiltere'de Uyarlanmış Net Tasarruflar ve Unsurları (Cari Fiyatlarla, \$)

Yıllar	UNT	NT	EGİT	RANT	CO ₂ ZARARI
1970	20.246.354.340	15.624.392.292	6.414.569.726	767.022.483	1.025.585.195
1971	22.155.571.113	16.624.392.292	7.354.569.726	707.711.088	1.115.679.817
1972	21.636.113.756	14.885.271.994	8.434.991.932	541.745.647	1.142.404.522
1973	26.265.270.354	18.732.474.557	9.573.501.859	815.421.557	1.225.284.505
1974	21.799.394.422	14.076.048.212	10.342.925.238	1.365.517.611	1.254.061.417
1975	22.476.177.634	13.749.753.622	13.979.882.745	3.907.309.281	1.346.149.453
1976	24.282.363.995	17.648.879.243	12.627.727.387	4.580.015.697	1.414.226.938
1977	25.966.596.500	19.334.817.156	14.082.783.247	5.931.729.612	1.519.274.291
1978	34.720.231.629	24.663.722.117	17.908.861.204	6.201.990.854	1.650.360.839
1979	31.575.827.689	26.099.350.935	23.164.666.526	15.798.445.690	1.889.744.082
1980	27.737.556.964	23.641.199.753	27.620.426.464	21.660.563.564	1.863.505.689
1981	17.501.696.340	17.594.787.338	26.270.830.151	24.416.269.601	1.947.651.549
1982	13.097.680.143	14.889.537.813	24.407.714.161	24.147.370.316	2.052.201.516
1983	18.096.025.177	17.589.184.333	22.599.411.259	19.962.989.648	2.129.580.766
1984	17.353.078.762	16.742.007.048	21.118.163.305	18.406.572.236	2.100.519.355
1985	19.834.449.208	19.182.822.602	21.169.826.827	18.226.573.886	2.291.626.335
1986	36.428.340.868	17.513.541.890	26.148.485.214	4.853.451.941	2.380.234.294
1987	47.862.670.952	25.262.258.140	31.670.857.239	6.597.726.935	2.472.717.491
1988	67.935.597.054	35.235.459.428	37.685.441.084	2.413.666.506	2.571.636.952
1989	65.545.286.844	35.090.389.976	37.214.546.300	4.013.044.263	2.746.605.168
1990	65.799.627.659	30.135.722.917	45.494.435.847	7.078.926.499	2.751.604.606
1991	63.829.387.791	21.216.927.163	50.542.590.676	4.722.987.023	3.207.143.025
1992	59.640.194.742	8.593.501.785	57.564.451.780	3.622.300.993	2.895.457.831
1993	49.813.060.501	2.797.833.542	52.371.834.586	2.495.712.262	2.860.895.365
1994	76.457.055.366	26.957.545.522	56.493.327.145	4.093.207.401	2.900.609.899
1995	89.492.504.489	33.533.457.083	60.177.389.316	1.248.523.199	2.969.818.711
1996	102.187.108.840	48.443.352.644	63.266.803.656	6.352.575.516	3.170.471.944
1997	138.639.965.292	76.105.548.016	70.790.063.172	5.208.055.116	3.047.590.780
1998	165.166.333.618	95.092.595.210	76.622.378.621	3.452.068.892	3.096.571.321
1999	130.811.666.405	60.442.819.086	77.521.596.978	4.030.340.224	3.122.409.434
2000	112.703.793.381	56.799.630.149	76.788.334.050	17.522.906.331	3.361.264.487
2001	117.746.833.535	58.651.116.864	76.926.736.828	14.400.749.547	3.430.270.611
2002	132.967.262.816	62.527.019.304	85.015.012.229	11.229.050.771	3.345.717.946
2003	149.338.997.299	73.214.156.169	97.674.682.891	17.876.896.514	3.672.945.247
2004	177.451.226.570	89.728.169.319	115.455.949.152	23.865.363.613	3.867.528.288

Tablo Ek 5: Japonya'da Uyarlanmış Net Tasarruflar ve Unsurları (Cari Fiyatlarla, \$)

Yıllar	UNT	NT	EGİT	RANT	CO ₂ ZARARI
1970	58.994.069.305	54.653.535.026	5.850.396.555	304.459.184	1.205.403.093
1971	63.327.398.789	56.946.863.759	7.840.247.271	149.385.098	1.310.327.144
1972	81.328.681.825	72.687.860.888	10.397.607.221	288.424.732	1.468.361.551
1973	113.607.279.011	101.415.323.134	14.128.045.700	208.225.866	1.727.863.958
1974	119.689.992.013	106.372.624.099	15.650.776.340	499.980.514	1.833.427.912
1975	116.141.762.415	99.023.942.191	19.696.837.408	657.282.958	1.921.734.227
1976	131.952.120.811	112.643.997.714	22.112.627.512	722.427.976	2.082.076.439
1977	161.742.262.428	137.604.075.663	27.226.912.885	760.450.400	2.328.275.720
1978	232.439.896.255	197.317.050.094	38.287.045.631	680.471.264	2.483.728.206
1979	229.184.092.719	192.808.757.603	39.887.102.301	720.875.073	2.790.892.112
1980	231.768.025.056	193.967.739.540	41.674.051.346	927.276.533	2.946.489.297
1981	254.642.148.252	212.523.588.324	46.326.839.735	1.046.056.683	3.162.223.124
1982	220.027.782.987	182.410.648.302	41.873.654.696	990.376.407	3.266.143.603
1983	232.689.782.850	184.954.525.415	51.732.646.657	651.126.084	3.346.263.137
1984	265.169.462.727	207.926.547.212	61.494.518.756	507.596.440	3.744.006.801
1985	301.684.183.424	241.337.734.874	64.686.001.488	584.835.710	3.754.717.227
1986	448.407.303.597	357.179.334.720	95.473.172.691	418.565.137	3.826.638.677
1987	529.289.716.162	418.845.918.627	114.609.640.939	276.649.336	3.889.194.067
1988	681.142.172.212	549.285.772.944	136.689.903.562	419.275.191	4.414.229.103
1989	669.106.077.211	552.551.474.962	121.688.632.683	420.226.134	4.713.804.301
1990	686.539.446.930	567.136.215.217	124.870.321.672	292.177.051	5.174.912.907
1991	768.090.082.162	630.971.424.584	142.829.010.602	246.756.694	5.463.596.329
1992	763.117.477.693	632.334.793.998	136.658.756.211	224.928.757	5.651.143.759
1993	805.072.089.341	646.034.311.958	164.865.581.492	176.489.522	5.651.314.587
1994	796.702.447.690	629.156.035.128	173.782.144.884	192.303.522	6.043.428.800
1995	824.245.494.863	651.564.179.849	179.045.003.856	162.462.210	6.201.226.633
1996	731.005.077.670	582.254.157.377	155.421.698.972	181.026.558	6.489.752.121
1997	684.180.328.746	549.699.538.086	141.240.572.350	158.949.012	6.600.832.678
1998	558.165.352.476	437.834.758.093	126.898.637.666	127.378.398	6.440.664.885
1999	567.695.537.844	433.244.542.409	141.219.665.717	137.403.366	6.631.266.916
2000	599.971.840.656	457.083.149.407	150.081.023.755	180.769.443	7.011.563.063
2001	466.769.373.437	341.983.077.252	132.129.150.293	182.767.496	7.160.086.613
2002	396.987.350.558	278.451.748.381	126.050.711.009	108.109.430	7.406.999.403
2003	415.915.573.103	287.375.714.026	136.308.455.965	245.974.215	7.522.622.673
2004	703.293.407.502	564.349.497.732	147.146.487.409	315.023.460	7.887.554.180

Tablo Ek 6: Meksika'da Uyarlanmış Net Tasarruflar ve Unsurları (Cari Fiyatlarla, \$)

Yıllar	UNT	NT	EGİT	RANT	CO ₂ ZARARI
1970	4.301.494.541	3.846.197.712	1.048.705.531	418.410.893	174.997.809
1971	4.187.094.090	3.693.253.801	1.156.135.295	464.767.783	197.527.223
1972	5.112.075.062	4.361.483.201	1.332.405.002	365.165.357	216.647.784
1973	6.754.494.785	6.062.517.511	1.634.567.785	695.050.757	247.539.754
1974	7.057.795.504	8.109.078.597	2.123.897.528	2.874.712.428	300.468.193
1975	7.924.824.775	9.117.585.875	2.585.666.847	3.439.057.726	339.370.221
1976	6.603.468.776	8.725.453.834	2.605.851.316	4.323.059.871	404.776.504
1977	5.552.965.230	9.265.046.910	2.390.493.252	5.654.351.409	448.223.524
1978	7.025.617.413	11.414.264.586	2.990.851.540	6.763.000.316	616.498.397
1979	2.461.644.812	16.898.621.603	3.918.208.797	17.627.186.315	727.999.272
1980	-742.473.515	25.728.171.497	5.643.671.713	31.197.049.886	917.266.838
1981	2.790.098.263	31.107.437.718	8.361.600.741	35.580.154.365	1.098.785.832
1982	-13.752.289.138	19.995.528.221	6.107.648.540	38.584.212.608	1.271.253.291
1983	-12.145.619.353	18.722.945.349	3.733.710.030	33.380.938.586	1.221.336.146
1984	-9.140.381.519	19.497.345.789	4.552.035.094	31.951.764.194	1.237.998.208
1985	-5.892.163.803	20.250.719.094	4.807.418.350	29.738.305.429	1.211.995.819
1986	-6.614.585.134	4.982.764.467	3.275.209.161	13.653.784.971	1.218.773.791
1987	-3.547.782.922	11.992.688.006	3.459.278.600	17.694.952.995	1.304.796.532
1988	5.228.430.972	17.890.897.530	4.217.072.034	15.524.407.184	1.355.131.409
1989	7.386.532.665	22.861.728.424	4.438.195.402	18.438.345.153	1.475.046.007
1990	10.205.620.316	29.055.052.950	5.909.424.907	22.945.268.659	1.813.588.882
1991	17.375.974.181	30.467.077.888	7.695.841.342	18.931.812.275	1.855.132.774
1992	18.198.878.443	27.801.660.649	10.588.131.726	18.167.615.432	2.023.298.500
1993	20.587.097.095	24.651.473.695	13.832.147.214	15.962.923.137	1.933.600.677
1994	25.946.197.026	24.402.098.992	18.317.834.899	14.699.818.596	2.073.918.268
1995	17.601.651.960	22.699.087.366	12.530.318.872	15.624.512.433	2.003.241.846
1996	31.517.179.229	38.866.304.198	15.435.335.570	20.746.825.328	2.037.635.211
1997	52.368.478.883	55.462.883.619	19.307.062.805	20.446.562.160	1.954.905.380
1998	44.887.378.349	42.843.393.685	16.727.373.412	12.594.661.528	2.088.727.220
1999	51.114.318.001	50.828.603.273	20.174.115.539	17.750.312.723	2.138.088.087
2000	57.184.971.534	63.716.425.124	27.492.065.388	31.774.794.941	2.248.724.037
2001	50.615.661.232	50.449.082.549	30.802.919.814	28.299.708.460	2.336.632.672
2002	59.575.170.274	56.890.291.842	33.504.749.234	28.458.703.694	2.361.167.109
2003	52.461.552.652	58.845.966.757	32.981.230.048	36.900.522.818	2.465.121.335
2004	39.360.028.853	57.560.207.845	35.385.703.640	50.931.113.284	2.654.769.349

Tablo Ek 7: Suudi Arabistan'da Uyarlanmış Net Tasarruflar ve Unsurları (Cari Fiyatlarla, \$)

Yıllar	UNT	NT	EGİT	RANT	CO ₂ ZARARI
1970	-1.505.969.417	1.098.463.917	108.292.939	2.653.981.336	58.744.937
1971	-1.155.843.134	2.879.133.976	166.895.267	4.112.987.930	88.884.447
1972	1.133.673.045	4.651.457.396	237.678.039	3.646.310.315	109.152.075
1973	-1.204.576.354	5.741.394.669	326.377.348	7.114.263.814	158.084.557
1974	-1.640.997.611	28.649.736.374	1.133.733.068	31.241.689.307	182.777.746
1975	489.240.689	26.258.804.053	1.197.950.436	26.799.008.014	168.505.786
1976	-2.190.799.477	34.181.449.723	1.643.431.407	37.796.085.387	219.595.220
1977	-11.085.426.721	31.963.089.931	1.915.337.753	44.691.246.145	272.608.260
1978	-14.151.765.868	25.258.464.263	2.069.156.197	41.186.175.944	293.210.384
1979	-55.130.023.077	41.436.338.243	2.967.913.884	99.146.141.409	388.133.796
1980	-64.402.612.019	67.128.092.861	4.270.018.887	135.343.633.045	457.090.723
1981	-58.029.903.596	66.341.225.381	5.643.261.157	129.516.319.710	498.070.423
1982	-36.669.604.091	36.631.118.865	7.406.967.191	80.189.173.266	518.516.881
1983	-29.394.312.983	20.532.148.544	6.976.365.894	56.355.500.620	547.326.802
1984	-30.380.771.370	13.599.408.560	6.729.875.144	50.161.853.414	548.201.660
1985	-26.534.204.903	4.166.729.006	6.264.107.683	36.307.773.178	657.268.414
1986	-22.104.524.337	874.574.910	5.446.890.818	27.604.390.975	821.599.089
1987	-23.779.839.724	727.662.904	5.333.807.873	29.128.179.525	713.130.977
1988	-19.862.802.237	3.683.297.726	5.469.856.604	28.228.802.287	787.154.280
1989	-27.732.605.866	1.148.113.932	5.847.484.268	33.889.909.195	838.294.872
1990	-41.859.652.978	6.527.512.572	7.105.719.954	54.623.529.169	869.356.335
1991	-50.319.810.262	2.817.150.199	7.111.943.910	59.086.936.201	1.161.968.170
1992	-38.077.226.599	13.708.221.686	8.530.335.370	59.041.124.001	1.274.659.653
1993	-35.227.474.120	9.249.240.438	8.642.462.711	51.726.040.568	1.393.136.701
1994	-32.509.313.904	8.159.465.428	7.997.308.603	47.250.209.756	1.415.878.179
1995	-29.620.777.811	15.126.411.909	7.521.289.383	50.492.531.650	1.775.947.452
1996	-31.125.950.372	22.495.639.702	9.902.867.284	62.032.531.429	1.491.925.929
1997	-23.245.445.652	25.083.390.913	12.056.869.570	58.791.261.357	1.594.444.778
1998	-22.669.912.728	8.896.159.253	10.674.455.590	40.621.272.918	1.619.254.653
1999	-17.287.964.732	24.363.203.462	11.776.802.304	51.808.019.918	1.619.950.580
2000	-39.460.684.019	37.866.863.302	13.576.281.018	89.196.722.304	1.707.106.034
2001	-35.958.279.089	28.603.726.102	13.114.309.800	75.888.398.203	1.787.916.789
2002	-25.069.310.911	36.408.408.590	13.533.760.349	72.919.095.546	2.092.384.305
2003	-23.879.835.507	60.934.086.379	15.326.182.228	98.077.068.120	2.063.035.994
2004	-25.365.931.818	84.366.636.483	18.022.935.437	125.534.571.072	2.220.932.667

Tablo Ek 8: Türkiye'de Uyarlanmış Net Tasarruflar ve Unsurları (Cari Fiyatlarla, \$)

Yıllar	UNT	NT	EGİT	RANT	CO ₂ ZARARI
1970	1.806.002.386	1.649.768.511	335.962.050	110.938.462	68.789.712
1971	2.874.216.575	2.739.726.434	325.380.591	109.993.452	80.896.999
1972	3.324.523.021	3.098.084.660	412.741.392	90.971.716	95.331.314
1973	4.598.320.444	4.329.655.982	524.353.878	145.518.907	110.170.508
1974	5.214.152.556	4.997.428.975	717.754.405	377.373.334	123.657.489
1975	5.524.840.223	5.253.513.007	885.609.287	470.682.718	143.599.354
1976	6.591.450.353	6.254.777.350	1.003.898.860	493.629.343	173.596.514
1977	6.966.433.534	6.539.009.669	1.147.924.267	515.983.911	204.516.491
1978	6.209.830.184	5.728.885.666	1.247.768.980	557.025.341	209.799.120
1979	8.320.453.990	7.725.313.447	1.652.669.280	833.930.140	223.598.597
1980	7.662.615.605	7.447.148.975	1.336.430.804	876.601.336	244.362.837
1981	8.497.545.978	8.434.905.000	1.323.006.752	978.043.700	282.322.074
1982	8.380.969.239	8.347.690.931	1.290.815.414	933.630.740	323.906.366
1983	6.400.465.331	6.023.753.849	1.434.534.006	687.353.621	370.468.903
1984	6.553.218.764	6.513.103.176	1.041.129.895	605.082.746	395.931.561
1985	7.641.540.387	7.803.175.020	1.002.190.259	698.218.676	465.606.216
1986	10.088.473.623	10.092.026.428	1.038.751.526	505.618.757	536.685.574
1987	16.837.336.542	17.067.783.301	897.401.834	541.298.710	586.549.883
1988	18.940.170.027	19.009.657.374	1.024.765.878	563.158.599	531.094.625
1989	21.125.980.198	21.413.865.081	1.138.305.853	797.981.494	628.209.242
1990	28.695.726.485	27.472.668.426	2.906.020.229	987.830.969	695.131.201
1991	28.460.309.821	26.804.708.206	3.253.975.968	883.809.209	714.565.143
1992	31.355.146.435	28.908.004.210	4.053.028.591	856.441.562	749.444.804
1993	38.348.649.747	34.145.729.816	5.698.554.300	659.414.168	836.220.202
1994	26.403.831.066	23.704.413.896	4.145.021.555	613.702.482	831.901.904
1995	33.281.028.736	31.057.070.063	3.810.588.242	654.427.964	932.201.605
1996	31.980.780.579	28.874.960.174	4.888.093.384	736.431.625	1.045.841.353
1997	36.514.204.256	33.175.238.692	5.134.277.547	676.478.156	1.118.833.826
1998	42.778.711.851	39.077.038.413	5.300.948.897	445.517.476	1.153.757.983
1999	33.517.934.811	30.413.972.765	4.816.554.107	561.927.843	1.150.664.219
2000	31.178.224.884	27.259.682.884	5.942.773.828	711.853.330	1.312.378.499
2001	20.470.844.406	17.241.708.409	5.008.263.426	554.238.871	1.224.888.558
2002	25.861.469.014	21.329.314.281	6.351.397.428	539.151.679	1.280.091.016
2003	33.889.978.925	27.625.874.757	8.307.387.799	616.012.187	1.427.271.445
2004	32.769.367.235	24.650.165.046	10.515.977.674	809.465.790	1.587.309.695