



**SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMANIN
BELİRLEYİCİLERİNİN EKONOMİK
KARMAŞIKLIĞA ETKİLERİ:
OECD ÜLKELERİ ÜZERİNE EKONOMETRİK
ANALİZLER VE TÜRKİYE ÖZELİNDE
KARAR VERME**

Erdemalp ÖZDEN

**Doktora Tezi
İktisat Ana Bilim Dalı
Prof. Dr. Sevda YAPRAKLI
2020
Her Hakkı Saklıdır**

**T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İKTİSAT ANA BİLİM DALI**

Erdemalp ÖZDEN

**SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMANIN
BELİRLEYİCİLERİNİN EKONOMİK
KARMAŞIKLIĞA ETKİLERİ:
OECD ÜLKELERİ ÜZERİNE EKONOMETRİK
ANALİZLER VE TÜRKİYE ÖZELİNDE
KARAR VERME**

DOKTORA TEZİ

**TEZ YÖNETİCİSİ
Prof. Dr. Sevda YAPRAKLI**

ERZURUM - 2020



TEZ BEYAN FORMU

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

BİLDİRİM

Atatürk Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Uygulama Esaslarının ilgili maddelerine göre hazırlamış olduğum "Ekonomik Karmaşıklık ve Sürdürülebilir Kalkınmanın Belirleyicileri: OECD Ülkeleri Üzerine Ekonometrik Analizler ve Türkiye Özelinde Karar Verme" adlı tezin/raporun tamamen kendi çalışmam olduğunu ve her alıntıya kaynak gösterdiğimi taahhüt eder, tezimin/raporumun kâğıt ve elektronik kopyalarının aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım.

Gereğini bilgilerinize arz ederim *.

Tezimin/Raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir.

Tezimin/Raporumun makale için **altı ay**, patent için **iki yıl** süreyle erişiminin ertelenmesini istiyorum.

05.10.2020

Erdemalp ÖZDEN

*** LİSANSÜSTÜ TEZLERİN ELEKTRONİK ORTAMDA TOPLANMASI, DÜZENLENMESİ VE ERİŞİME AÇILMASINA İLİŞKİN YÖNERGE**

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

Çeşitli ve Son Hükümler

Lisansüstü tezlerin erişime açılmasının ertelenmesi **MADDE 6– (1)** Lisansüstü teze ilgili **patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda**, tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu **iki yıl süre ile tezin erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.**

(2) Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz **makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış** ve internetten paylaşılması durumunda 3. şahıslara veya kurumlara haksız kazanç imkanı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile **altı ayı aşmamak üzere tezin erişime açılması engellenebilir.**

Gizlilik dereceli tezler MADDE 7– (1) Ulusal çıkarları veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, tezin yapıldığı kurum tarafından verilir. Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlere ilişkin gizlilik kararı ise, ilgili kurum ve kuruluşun önerisi ile enstitü veya fakültenin uygun görüşü üzerine üniversite yönetim kurulu tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir.

(2) Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir.



SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

Graduate School of Social Sciences

TEZ KABUL TUTANAĞI

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Prof. Dr. Sevda YAPRAKLI danışmanlığında, Erdemalp ÖZDEN tarafından hazırlanan bu çalışma 02/10/2020 tarihinde aşağıda isimleri yazılı jüri tarafından İktisat Anabilim Dalı'nda Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Sevda YAPRAKLI

İmza: 

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Ömer Selçuk EMSEN

İmza: 

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Atılhan NAKTİYOK

İmza: 

Jüri Üyesi : Doç Dr. Turgut BAYRAMOĞLU

İmza: 

Jüri Üyesi : Doç Dr. Fatih KAPLAN

İmza: 

Prof. Dr. Sait UYLAŞ
Enstitü Müdürü

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	V
ABSTRACT	VI
KISALTMALAR DİZİNİ	VII
ŞEKİLLER DİZİNİ	X
TABLolar DİZİNİ	XII
TEŞEKKÜR	XIV
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM

EKONOMİK KARMAŞIKLIK (EK) VE SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA (SK): KAVRAMSAL VE TEORİK ÇERÇEVE

1.1. EK, MAL KARMAŞIKLIĞI (MK) VE MAL ALANI (MA).....	5
1.1.1. Karmaşıklık ve Alan Kavramlarının Tanımı ve Kapsamı.....	7
1.1.1.1. Ekonomik Karmaşıklık.....	8
1.1.1.2. Mal Karmaşıklığı.....	9
1.1.1.3. Mal Alanı.....	10
1.1.2. Karmaşıklık ve Alan Kavramlarının Amaçları	13
1.1.3. Karmaşıklığı Ölçmede Kullanılan Araçlar ve Metotlar	14
1.1.3.1. Ağ Karmaşıklığı Analizi.....	15
1.1.3.2. Yansıma Yöntemi	21
1.1.3.3. EKE ve MKE.....	21
1.1.3.4. Mal Alanı Endeksi (MAE)	24
1.1.3.5. Endekslerin Değerlendirilmesi	28
1.1.4. EK'nın Teorik Gelişimi ve Dış Ticaret Teorilerindeki Yeri ve Önemi	30
1.1.4.1. EK ve Klasik Dış Ticaret Teorileri.....	30
1.1.4.2. EK ve Yeni Dış Ticaret Teorileri	36
1.1.4.3. EK ve Dış Ticaret Teorilerinin Değerlendirilmesi	40
1.2. SK VE BELİRLEYİCİLERİ	41
1.2.1. SK'nın Tanımı ve Teorik Evrimi	41
1.2.2. SK Yaklaşımını Ortaya Çıkaran Kavramlar.....	44
1.2.2.1. Etik Paradoks Kavramı.....	46

1.2.2.2. Doğal Sermaye Stoku Kavramı	47
1.2.2.3. Eşitlik Kavramı.....	49
1.2.2.4. Ekolojik Tasarım Kavramı	51
1.2.2.5. Bütünleştirici Yönetim Kavramı	52
1.2.2.6. Siyasi Küresel Gündem Kavramı	53
1.2.3. SK'nın Belirleyicileri	54
1.2.3.1. Ekonomik Belirleyiciler	55
1.2.3.2. Sosyal Belirleyiciler	57
1.2.3.3. Çevresel Belirleyiciler	58
1.2.4. SK ve ÇKKV.....	61
1.2.4.1. AHP Yönteminin Gelişimi, Kuruluşu ve Değerlendirilmesi.....	64
1.3. EK VE SK İLİŞKİSİ.....	66
1.3.1. EK'nın SK'daki Yeri ve Önemi	67
1.3.2. EK ve Teorik Büyüme-Kalkınma Yaklaşımları ve Değerlendirilmesi	69

İKİNCİ BÖLÜM

LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

2.1. EK LİTERATÜRÜNE İLİŞKİN UYGULAMALI ÇALIŞMALAR.....	77
2.2. EK VE SK'NIN BELİRLEYİCİNE İLİŞKİN UYGULAMALI ÇALIŞMALAR	90
2.2.1. Ekonomik Belirleyicilere İlişkin Uygulamalı Çalışmalar	90
2.2.2. Sosyal Belirleyicilere İlişkin Uygulamalı Çalışmalar	100
2.2.3. Çevresel Belirleyicilere İlişkin Uygulamalı Çalışmalar.....	105
2.2.4. Türkiye Üzerine Yapılan Çalışmalar.....	110
2.2.5. AHP Yöntemi ve Regresyon Analizine İlişkin Literatür İncelemesi	111
2.3. UYGULAMALI ÇALIŞMALARIN GENEL DEĞERLENDİRİLMESİ	119

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

EK VE SK: OECD ÜLKELERİ ÜZERİNE EKONOMETRİK ANALİZLER VE TÜRKİYE ÖZELİNDE KARAR VERME

3.1. EK ve SK'NIN BELİRLEYİCİLERİ: TANIMSAL ANALİZLER.....	123
3.1.1. OECD Ülkelerinde ve Türkiye'de Ekonomik Belirleyiciler	126

3.1.2. OECD Ülkelerinde ve Türkiye’de Sosyal Belirleyiciler	131
3.1.3. OECD Ülkelerinde ve Türkiye’de SK’nın Çevresel Belirleyicileri	138
3.1.4. Tanımsal Analiz Sonuçlarının Değerlendirilmesi	143
3.2. OECD ÜLKELERİ ÜZERİNE EKONOMETRİK ANALİZLER	145
3.2.1. OECD Ülkeleri Üzerine Panel Veri Analizleri (1996 – 2017).....	145
3.2.1.1. Uygulamanın Amacı ve Önemi	145
3.2.1.2. Uygulamanın Kapsamı ve Dönemi.....	146
3.2.1.3. Uygulamanın Veri Seti	147
3.2.1.4. Uygulamanın Yöntemi	153
3.2.1.5. Uygulamalı Bulgular	159
3.2.1.5.1. Ekonomik Belirleyicilere Yönelik Regresyon Tahminleri	165
3.2.1.5.2. Sosyal Belirleyicilere Yönelik Regresyon Tahminleri	167
3.2.1.5.3. Çevresel Belirleyicilere Yönelik Regresyon Tahminleri.....	169
3.2.1.5.4. SK’nın Tüm Belirleyicilerine Yönelik Regresyon Tahminleri ve Uzun Dönem İlişkisi.....	171
3.2.1.6. Panel Veri Analizine Dayalı Uygulamalı Bulguların Değerlendirmesi ...	175
3.3. TÜRKİYE İÇİN AHP ANALİZLERİ (2013-2017)	176
3.3.1. AHP Analizinin Amacı ve Önemi.....	176
3.3.2. Analizin Kapsamı ve Dönemi	177
3.3.3. Türkiye’nin İhracat Sepeti.....	179
3.3.3.1. Türkiye’nin İhracatı: MKE ve AKÜ Oranları	184
3.3.4. AHP Karar Matrisleri için Kriter Belirleme.....	188
3.3.5. AHP Analiz Sonuçları	191
3.3.5.1. AHP Akış Şeması	191
3.3.5.2. AHP Mal Alanı Analizi	195
3.3.5.3. SK’nın Belirleyicilerine Göre Yıldız Mal Tespiti	196
3.3.6. AHP Analizine Dayalı Bulguların Değerlendirilmesi.....	197
SONUÇ VE DEĞERLENDİRME	199
KAYNAKÇA	205
EKLER.....	226
EK 1. İhracat Mallarının HS92 Sınıflaması	226

EK 2. Tekstil Sektörüne ait AHP Analizi Sonuçları	229
EK 3. Otomotiv Sektörüne ait AHP Analizi Sonuçları	230
EK 4. Makine Sektörüne ait AHP Analizi Sonuçları	231
EK 5. Metal Sektörüne ait AHP Analizi Sonuçları	232
EK 6. Değerli Metal Sektörüne ait AHP Analizi Sonuçları	233
EK 7. Sektörler Arası AHP Analizi Sonuçları	234
EK 8. Yeni Yıldız Mal için AHP Analizi Sonuçları	235
EK 9. SK'nın Belirleyicilerinin EK üzerine Zaman Serisi Analizi – Türkiye Örneği.....	236
ÖZGEÇMİŞ.....	241



ÖZET**DOKTORA TEZİ****SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMANIN BELİRLEYİCİLERİNİN EKONOMİK KARMAŞIKLIĞA ETKİLERİ: OECD ÜLKELERİ ÜZERİNE EKONOMETRİK ANALİZLER VE TÜRKİYE ÖZELİNDE KARAR VERME****Erdemalp ÖZDEN****Tez Danışmanı: Prof. Dr. Sevda YAPRAKLI****2020, 241 Sayfa****Jüri: Prof. Dr. Sevda YAPRAKLI
Prof. Dr. Ömer Selçuk EMSEN
Prof. Dr. Atılhan NAKTİYOK
Doç. Dr. Turgut BAYRAMOĞLU
Doç. Dr. Fatih KAPLAN**

Ekonomik Karmaşıklık Endeksi (EKE) ülkelerin üretim güçlerini ve ülkeler arası gelişmişlik farklarını açıklamada kullanılan yeni ve önemli kavramlardan biridir. Ülkelerin ihracat bileşimlerinden yola çıkılarak hesaplanan EKE, ülkelerin ekonomik üretim güçlerini ve özelliklerini bütünsel olarak ortaya koyabilmektedir. EKE'nin artması ve ilerlemesi ekonomik gelişmişlik seviyesinin yükselmesine katkıda bulunmaktadır.

Bu çalışmada Sürdürülebilir Kalkınma'nın (SK) ekonomik, sosyal ve çevresel belirleyicileri ile EKE arasındaki ilişkiler kavramsal, teorik ve ekonometrik boyutta ele alınmaktadır. Konuya ilişkin olarak yapılan çalışmalar, SK göstergeleri ile EKE arasında pozitif yönlü ilişkiler olduğunu göstermektedir. Bu nedenle çalışmada hem EKE ve SK arasındaki ilişkilerin yönü ve büyüklüğü hem de EKE ve SK açısından stratejik sektör ve mallar belirlenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla öncelikle 34 OECD ülkesinde SK'nın belirleyicilerinin EKE üzerindeki etkileri 1996-2017 yılları arasındaki bir dönem için araştırılmıştır. Bu araştırma için dinamik panel veri metotlarından biri olan Sistem Genelleştirilmiş Momentler (GMM) yöntemi kullanılmıştır. Daha sonra Türkiye için ekonomik karmaşıklık ve SK açısından stratejik olan ihraç sektörlerinin ve mallarının belirlenmesi amacıyla Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemlerinden biri olan Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) yöntemi kullanılmıştır. AHP yöntemi ile 2013-2017 yılları arasında Türkiye ihracat sepetinde yer alan beş büyük sektör ve mallar için analizler yapılmıştır. Böylece EKE'yi etkileyen SK belirleyicilerinden hareketle EKE ve SK açısından stratejik olan sektör ve mallar belirlenmiş ve bunlara yönelik politika önerilerinde bulunma imkânı elde edilmiştir.

Panel veri analizlerinin sonuçlarına göre OECD ülkelerinde, EKE üzerine SK'nın belirleyicilerinden olan Ar-Ge yatırımları ve sağlığın pozitif, işsizlik ve üretimden kaynaklı emisyonların negatif etkilerinin olduğu bulunmuştur. Türkiye için yapılan AHP analizleri sonucunda, Türkiye'de EKE ve SK açısından stratejik ihracat sektörünün otomotiv, desteklenmesi gereken stratejik malın ise araç parçaları olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ekonomik Karmaşıklık, Sürdürülebilir Kalkınma, Sistem GMM, AHP

ABSTRACT**Ph. D. DISSERTATION****THE EFFECTS OF THE DETERMINANTS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT
ON ECONOMIC COMPLEXITY: AN ECONOMETRIC ANALYSIS ON OECD
COUNTRIES AND A DECISION MAKING ANALYSIS ON TURKEY****Erdemalp ÖZDEN****Advisor: Prof. Dr. Sevda YAPRAKLI****2020, 241 Pages****Jury: Prof. Dr. Sevda YAPRAKLI
Prof. Dr. Ömer Selçuk EMSEN
Prof. Dr. Atılhan NAKTİYOK
Doç. Dr. Turgut BAYRAMOĞLU
Doç. Dr. Fatih KAPLAN**

The Economic Complexity Index (ECI) is a new and essential concept used in explaining countries' production power and the development differences between countries. ECI, which is calculated based on the countries' export composition, can reveal countries' economic production power and characteristics holistically. The increase and progress of ECI contribute to the increase in economic development.

In this thesis, the relationships between the economic, social, and environmental determinants of Sustainable Development (SD) and ECI are discussed in conceptual, theoretical, and econometric dimensions. The studies on the subject show that there is a positive relationship between SD determinants and ECI. Therefore, the direction and magnitude of the relationships between ECI and SD were examined. Moreover, the strategic sector and products in terms of ECI and SD were tried to be determined. For this purpose, primarily, the effects of the determinants of SC on ECI in 34 OECD countries were investigated between 1996 and 2017. For this research, the System Generalized Moments (System GMM) method, one of the dynamic panel data methods, was used. Afterward, the Analytical Hierarchy Process (AHP) method, one of the Multi-Criteria Decision Making (MCDM) methods, was used to determine export sectors and products, which is strategic for Turkey in terms of Economic Complexity. The analysis is performed between 2013 and 2017 for five major sectors and products in Turkey's export basket via AHP Method. Thus, based on the determinants of SD that affect ECI, the sectors and products which are strategic in terms of ECI and SD were determined, and the opportunity to make policy suggestions for them was acquired.

According to the panel data analysis results, it has been found that R & D investments and health have positive effects while the unemployment rate and production-related emissions are adverse effects on ECI in OECD countries. As a result of AHP analysis for Turkey, a strategic export industry has been found as transportation, and the strategic commodity which must be supported has been determined as vehicle parts in terms of ECI and SD.

Keywords: Economic Complexity, Sustainable Development, System GMM, AHP

KISALTMALAR DİZİNİ

AB	: Avrupa Birliği
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
AHP	: Analitik Hiyerarşi Süreci
AIC	: Akaike Bilgi Kriteri
AKÜ	: Açıklanmış Karşılaştırmalı Üstünlük
ANP	: Analitik Ağ Süreci
AR	: Otoregresif
Ar-Ge	: Araştırma ve Geliştirme
ASEAN	: Güney Doğu Asya Ülkelerinin
BACI	: Ürün Düzeyinde Uluslararası Ticaret Veri tabanı
BDR	: Bayesyen Doğrusal Regresyon
Bknz	: Bakınız
CADF	: Yatay Kesit ADF
CD _{LM}	: Pesaran Testi
CIPS	: Yatay Kesit IPS
CO ₂	: Karbon Dioksit
CSF	: Kritik Başarı Faktörü
ÇKKV	: Çok Kriterli Karar Verme
DYY	: Doğrudan Yabancı Yatırım
DYY/GSYİH	: Doğrudan Yabancı Yatırımın GSYİH'ye Oranı
ECVAM	: Çevre Koruma ve Değerlendirme Haritası
EK	: Ekonomik Karmaşıklık
EKC	: Çevresel Kuznet Eğrisi
EKE	: Ekonomik Karmaşıklık Endeksi
EKK	: En Küçük Kareler
ELECTRE	: Elimination et Choice Translating Reality
FAHP	: Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci
FMOLS	: Tam Uyarlanmış En Küçük Kareler
FR	: Friedman Testi
FRED	: Federal Rezerv Ekonomik Verileri

GMM	: Genelleştirilmiş Momentler Metodu
GOÜ	: Gelişmekte Olan Ülkeler
GSYİH	: Gayri Sahi Yurt İçi Hasıla
GSYİH_K	: Kişi Başına GSYİH
HDI	: Beşeri Kalkınma Endeksi
HO	: Hecksher-Ohlin Modeli
HS	: Uyumlaştırılmış Sistem
ILO	: Uluslararası Çalışma Örgütü
IPS	: İm, Pesaran ve Shin Birim Kök Testi
ISSIZ	: İşsizlik Oranı
LLC	: Levin, Lin ve Chu Birim Kök Testi
LSDV	: En Küçük Kareler Kukla Değişken
MA	: Mal Alanı
MAE	: Mal Alanı Endeksi
MCMC	: Markov Zinciri Monte Carlo Algoritması
MKE	: Mal Karmaşıklığı Endeksi
MLR	: Çoklu Doğrusal Regresyon
OEC	: The Observatory of Economic Complexity
OECD	: Ekonomik İş birliği ve Kalkınma Örgütü
PROMETHEE	: The Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation
RE	: Rassal Etkiler
SE	: Sabit Etkiler
SITC	: Standart Uluslararası Ticaret Sınıflandırması
Sistem GMM	: Sistem Genelleştirilmiş Momentler Tahmincisi
SK	: Sürdürülebilir Kalkınma
TİM	: Türkiye İhracatçılar Meclisi
UNCTAD	: Birleşmiş Milletler Ticaret ve Kalkınma Konferansı
UNICEF	: Birleşmiş Milletler Çocuklara Yardım Fonu
Vb.	: Ve Benzerleri.
Vd.	: Ve Diğerleri.
VIKOR	: Vise Kriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje

VZA	: Veri Zarflama Analizi
WB	: Dünya Bankası
WCED	: Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu
YTT	: Yeni Ticaret Teorileri



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Mal Alanı.....	11
Şekil 1.2. Tekstil Sektörü Mal Alanı-Türkiye	12
Şekil 1.3. Ekonomik Karmaşıklık Endeksi Haritası	17
Şekil 1.4. EKE ile Kişi Başı GSYİH Arasındaki İlişki.....	18
Şekil 1.5. Malezya'nın EKE'si ve Diğer Ülkelerle Karşılaştırması.....	19
Şekil 1.6. EKE, MKE, Mal Çeşitliliği ve Yaygınlığı	20
Şekil 1.7. Üç Ülkeli Beş Mallı İki Taraflı Ağ Yapısı	23
Şekil 1.8. İkinci Yineleme	24
Şekil 1.9. Mal Alanının Ağ Şeması	27
Şekil 1.10. Mal Alanı ve Ülkeler	28
Şekil 1.11. Sürdürülebilir Kalkınma Üçgeni.....	43
Şekil 1.12. AHP Şeması.....	65
Şekil 2.1. Mal Alanı Kavramın Ağ Olarak Gösterimi	78
Şekil 3.1. OECD ve Türkiye - Ekonomik Karmaşık Endeksi.....	125
Şekil 3.2. OECD, Dünya, Türkiye-(a)Toplam GSYİH ve (b)Kişi Başı GSYİH	126
Şekil 3.3. OECD, Dünya ve Türkiye - İşsizlik Oranları	127
Şekil 3.4. OECD, Dünya ve Türkiye - Net DYY/GSYİH	128
Şekil 3.5. OECD ve Türkiye - Cari İşlemler Açığı/GSYİH	129
Şekil 3.6. OECD, Dünya ve Türkiye - ArGe/GSYİH Oranı.....	130
Şekil 3.7. OECD, Dünya ve Türkiye - Ar-Ge Araştırmacı Sayısı	130
Şekil 3.8. GINI Katsayısı - OECD Ülkeleri 2018.....	132
Şekil 3.9. OECD, Dünya ve Türkiye - Kadın İstihdam Oranı	133
Şekil 3.10. OECD ve Türkiye - Beşerî Kalkınma Endeksi.....	134
Şekil 3.11. Suç/Cinayet Oranı – OECD Ülkeleri.....	135
Şekil 3.12. OECD, Dünya ve Türkiye - Beş Yaş Altı Ölüm Oranı	136
Şekil 3.13. OECD ve Türkiye - Sosyal Harcamalar	137
Şekil 3.14. OECD, Dünya ve Türkiye - İçme Suyu Hizmetleri.....	138
Şekil 3.15. OECD, Dünya ve Türkiye – Sağlık ve Temizlik Hizmetleri.....	139
Şekil 3.16. OECD, Dünya ve Türkiye – Taşımacılığa Dayalı CO ₂ Emisyonu.....	140
Şekil 3.17. OECD, Dünya ve Türkiye – Üretime Dayalı CO ₂ Emisyonu	141
Şekil 3.18. OECD, Dünya ve Türkiye – Yenilenebilir Enerji Tüketimi (%).....	142

Şekil 3.19. OECD, Dünya ve Türkiye - Sera Gazı Salınımı (% Değişim)	143
Şekil 3.20. Türkiye İhracat Sepeti – 1996.....	179
Şekil 3.21. Türkiye İhracat Sepeti – 2017.....	180
Şekil 3.22. Türkiye İhracat Sepeti - (1996 - 2017)	180
Şekil 3.23. Türkiye'nin 1980 ve 1990 Yılları için Mal Alanı	182
Şekil 3.24. Türkiye'nin 2000, 2010 ve 2017 Yılları için Mal Alanı	183
Şekil 3.25. AHP Akış Şeması	192
Şekil 3.26. Mal Alanı Analizi – Arabalar	195



TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 2.1. Ekonomik Karmaşıklıkla Yönelik Literatür Özeti	88
Tablo 2.2. Ekonomik Belirleyicilere İlişkin Literatür Özeti	99
Tablo 2.3. Sosyal Belirleyicilere İlişkin Literatür Özeti	105
Tablo 2.4. Çevresel Belirleyicilere İlişkin Literatür Özeti	109
Tablo 2.5. Türkiye Üzerine Literatür özeti.....	111
Tablo 2.6. AHP Yöntemi ve Regresyon Analizine İlişkin Literatür Özeti	118
Tablo 3.1. Ekonomik Karmaşıklık Endeksi Sıralaması (2013-2017).....	124
Tablo 3.2. Uygulama Kapsamında Ele Alınan OECD Üyesi Ülkeler Listesi	147
Tablo 3.3. OECD, Dünya ve Türkiye – İşsizlik Oranları (%).....	148
Tablo 3.4. OECD, Dünya ve Türkiye – Kadın İstihdam Oranı (%).....	149
Tablo 3.5. Panel Veri Analizlerinde Kullanılan Değişkenler.....	152
Tablo 3.6. Panel Veri Analizlerinde Kullanılan Değişkenler için Veri Tabanları	153
Tablo 3.7. Değişkenlere ait Tanımlayıcı İstatistikler	160
Tablo 3.8. SK'nın Ekonomik Değişkenlerine Ait Korelasyon Katsayısı.....	161
Tablo 3.9. SK'nın Sosyal Değişkenlerine Ait Korelasyon Katsayısı	162
Tablo 3.10. SK'nın Çevresel Değişkenlerine Ait Korelasyon Katsayısı.....	162
Tablo 3.11. Birinci Nesil Kök Test Sonuçları	163
Tablo 3.12. Yatay Kesit Bağımlılık Test Sonuçları	164
Tablo 3.13. İkinci Nesil Birim Kök Testi Sonuçları	165
Tablo 3.14. Ekonomik Belirleyiciler için Sistem GMM Tahmin Sonuçları	166
Tablo 3.15. Sosyal Belirleyiciler için Sistem GMM Tahmin Sonuçları	168
Tablo 3.16. Çevresel Belirleyiciler için Sistem GMM Tahmin Sonuçları	169
Tablo 3.17. SK Tüm Belirleyicileri için Sistem GMM Tahmin Sonuçları	171
Tablo 3.18. SK Belirleyicileri için Uzun Dönem Tahmin Sonuçları	173
Tablo 3.19. SK Belirleyicileri için Kısa - Uzun Dönem Sonuçları.....	174
Tablo 3.20. Çalışma Kapsamındaki Sektörler	178
Tablo 3.21. Sektörlerin İhracat Değerleri ve MKE Oranları.....	184
Tablo 3.22. Türkiye'nin İhraç Ettiği Mallar ve AKÜ Değerleri	186
Tablo 3.23. Türkiye İçin İhracat Mallarının MKE Sıralaması	187
Tablo 3.24. AHP İçin İşsizlik Kriteri Ağırlıkları	189

Tablo 3.25. AHP İçin Ar-Ge Ağırlıkları	190
Tablo 3.26. AHP İçin Sağlık Ağırlıkları	190
Tablo 3.27. AHP İçin Enerji Ağırlıkları	191
Tablo 3.28. AHP Sektörel Değerlendirme Sonuçları	193
Tablo 3.29. AHP Analizi - Sektörler arası Değerlendirme Sonuçları	194
Tablo 3.30. Yıldız Mal – Mal Alanı Analizi Sonuçları	196
Tablo 3.31. AHP Analizi – Yeni Yıldız Mal	196



TEŞEKKÜR

Tezin hazırlanma sürecinde rehberlik eden, bilgi birikimini ve tecrübelerini paylaşan, mesleki ve insani olarak katkılarını eksik etmeyen değerli hocam, Prof. Dr. Sevda YAPRAKLI'ya teşekkür etmeyi bir borç bilirim. Doktora sürecimde sağladıkları desteklerden ve katkılardan dolayı Prof. Dr. Ömer Selçuk EMSEN ve Prof. Dr. Atılhan NAKTİYOK hocalarıma teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca tez savunmasına katılarak değerli görüşleriyle çalışmama katkıda bulunan Doç. Dr. Turgut BAYRAMOĞLU ve Doç. Dr. Fatih KAPLAN hocalarıma da teşekkürlerimi sunarım.

Tez sürecinin zorlu aşamalarında manevi desteğini hiçbir zaman esirgemeyen ve zamanından fedakarlıklar yaparak destek olan kıymetli arkadaşım Dr. Didem GÜLERYÜZ'e teşekkür ederim.

Son olarak, hayata geldiğim günden bugüne almış olduğum kararlarda yanımda olan, koşulsuz desteklerini hissettiğim canım annem Havva ÖZDEN'e ve canım babam Cemalettin ÖZDEN'e sevgilerimi ve saygılarımı sunuyorum ve bu çalışmayı adlarına ithaf ediyorum.

Erzurum – 2020

Erdemalp ÖZDEN

GİRİŞ

Geleneksel ekonomik modeller ve teorilerin tarihsel gelişimi temel alındığında bu modeller ve teorilerin, insanların ve insana ait eserlerin nispeten daha az olduğu bir dünyada ortaya çıktığı görülmektedir. Özellikle sanayi devriminden sonra sahip olunan üretim araçları ve bunların yarattığı refah ile dünya nüfusu daha önce benzeri görülmemiş bir şekilde artmış ve içinde yaşadığımız dünyanın ekolojik yaşam döngüsünü dahi etkiler hale gelmiştir. 20. yüzyılın sonlarına doğru ilk olarak çevresel sorunların baş göstermesiyle sürdürülebilirlik kavramı ortaya çıkmıştır. Ülkeler açısından ekonomik büyüme ve kalkınma yavaş yavaş boyut değiştirerek; bugün için elde edilecek ekonomik büyümenin, gelecek kuşakların yaşayacakları dünyaya zarar vermeden sağlanması gerekliliği üzerine kurulmuştur. Eğer sürdürülebilir bir refah yaratılacaksa hem çevresel riskler hem onun sonucunda oluşabilecek ekolojik sorunlar azalırken, insanların refahı ve sosyal olarak eşitlik kavramının da iyileşmesi gerekmektedir. Bunun oluşturulabilmesi için de yeni koşullara daha iyi uyum sağlayabilen bir ekonomi vizyonu ve bunu uygulayacak politika yapıcılara ihtiyaç vardır. Dolayısıyla bu yeni ekonomik vizyon sadece kişi başına düşen milli geliri öncü tutmayan veya nihai hedefi sadece maddi tüketimin artması üzerine olmayan, aynı zamanda sürdürülebilir olarak insan refahını birincil olarak ele alan bir yapı olmalıdır.

Günümüzde ülkeler arasındaki refah farklılıklarını açıklamak ekonomik teorilerin başlıca amaçlarından ve birçok teori bu farkı oluşturan nedenleri analiz ederek anlamaya çalışmaktadır. Bu farklılıkların kaynağı olarak ülkelerin üretim kapasitesi kavramı dikkat çekmektedir. Bu kavram, beşerî sermaye, teknoloji, bölgesel farklılıklar ve/veya kurumsal yapı ve bunların niteliği gibi faktörleri içermektedir. Ülkelerin üretim kapasitesinin, bu refah farklılığını ortaya koyan nedenlerden biri olduğunu gösteren çalışmalar son dönemde yapılmaya başlanmış ve bu konuda yapılmış çalışmalar sınırlı sayıda olsa da literatüre katkı sağlamıştır.

Dünya'da, bilgisayarlar, mikro işlemciler, uçaklar, tıbbi cihazlar gibi oldukça nitelikli ve karmaşık mallar üretip bunları dünyanın geri kalanına ihraç ederken; bazı ülkeler ise nispeten daha basit olan tekstil, meyve ve sebze, ham madde mallarını imal edip ihracatını gerçekleştirmektedir. Dolayısıyla her ülke kendine ait bir üretim kapasitesiyle üretim yapıp bu malları ihraç etmektedir. Bu nedenle ülkelerin üretken

kapasitelerinin arkasındaki yapıyı incelemek, bu ülkeler arasında ortaya çıkan farklılıkların nedenlerini ve ortaya çıkan refah etkilerini analiz etmek açısından büyük bir önem taşımaktadır.

Son yıllarda yapılan birçok çalışmada ülkelerin üretim kapasiteleri analiz edilmeye çalışılmıştır. Bu çalışmalarda her ülkenin, altyapı, işgücü, sermaye, kurumlar vb. yönleri içeren üretim kapasitelerinin olduğu ileri sürülmüştür. Üretim kapasitesini oluşturan çok sayıdaki faktörü doğrudan ölçebilmek ve çıkan sonuçları topluca analiz etmek oldukça güçtür. Bu nedenle araştırmacılar, üretim kapasitesini ölçmek için ülkelerin yaptıkları ihracata konu olan mallar ve bu malların hacimlerini ele almışlar ve bunlardan hareketle EK kavramını ve EK endeksini oluşturmuşlardır. Bir ülkenin veya ekonominin toplam üretim kapasitesine ve bir ekonominin üretim yapısında bulunan bilgi miktarını yansıtan kavrama ekonomik karmaşıklık denir. EKE ise bir ülkenin ürettiği malların ihracatının çeşitliliği ve yaygınlığı ya da bunları üretebilen ülke sayısı (ve bu ülkelerin karmaşıklığı) esas alınarak hesaplanmaktadır.

Her ülkeyi kendi üretim kapasitesine göre tek tek inceleme imkânı sunan EK, ülkeler arasındaki kalkınmışlık ve refah farklılıklarını yorumlamak için farklı bir alternatif oluşturmuştur. Ekonomik kalkınmaya farklı bir bakış açısı getiren bu kavramla, bir teori ve ona uygun kavramlar üretip onların her ülkeye uygulanabileceği varsayımından sıyrılmak ve ülkelerin daha hızlı kalkınabilmeleri için kendi üretim kapasitelerine uygun araçları sunmak mümkündür. EK literatürü, ülkelerin refahını dolayısıyla yaşam kalitesini yükseltmek için üretim kapasitenin artması gerektiğini göstermektedir.

SK özellikle Gelişmekte Olan Ülke (GOÜ)'ler başta olmak üzere birçok ekonomi için en önemli hedefler arasında yer almakta ve bu hedefi gerçekleştirebilmek için öncelikli olarak sürdürülebilir bir ekonomik büyüme gereklidir. GOÜ'lerdeki kamu kaynakları ve diğer potansiyel kaynaklar sınırlıdır. Bu sınırlı kaynakların ekonomik sektörler arasında etkin bir şekilde dağıtılması SK açısından kritik öneme sahiptir. Bu süreçte politika yapımcılar, bilimsel nitelikli ve kanıta dayalı politikalar üretmeye ve belirli bir sistematik çerçevesinde kullanılacak araçlara gereksinim duymaktadırlar. Bu kapsamda ekonomik büyüme, kalkınma ve gelir eşitsizliği gibi özellikle ekonomik değişkenler ile bir EK arasındaki ilişkiyi analiz eden çok sayıda çalışma yapıldığı

görülmektedir. Fakat göreceli olarak yeni bir kavram olan EK'nın birçok yönü hala araştırma aşamasındadır ve politika aracı olarak kullanılıp kullanılmayacağı fiili uygulamaların sonuçlarına göre belli olacaktır.

Konuya yönelik uygulamalı literatür incelendiğinde yapılmış çalışmaların çoğunda karmaşıklık bağımsız değişken olarak alınmış ve büyüme ve kalkınma üzerindeki etkileri incelenmiştir. Kalkınma literatüründe yapılan çalışmalarda ise ekonomik kalkınmanın artmasıyla GSYİH'nin de artacağı ve bunun da ekonomilerdeki çeşitliliği arttıracığı ileri sürülmüştür. Bu çalışmada ise SK'nın belirleyicilerinin EKE üzerindeki etkileri incelenmekte, EK ve SK açısından stratejik olan sektör ve mallar belirlenerek EK literatürüne katkıda bulunacağı düşünülmektedir. Bu bağlamda, ekonometrik analiz yöntemiyle elde edilen çıktılar, ÇKKV yöntemi için girdi olarak kullanılmıştır. Bu yönüyle çalışma, iki ayrı yöntemi bir araya getiren bir çerçeveye sunması açısından önem arz etmektedir.

Söz konusu amaçlar doğrultusunda tez çalışması üç ana bölümden oluşturulmuştur. EK kavramının incelendiği ve SK'nın ekonomik, sosyal ve çevresel belirleyicilerinin ele alındığı birinci bölümde, öncelikle SK'nın belirleyicileri ve EK ile ilgili kavramsal ve teorik bilgiler verilmektedir. Bu çerçevede EK'nın tanımı, kapsamı, ölçümü, tarihsel gelişimi, SK'nın belirleyicileri, bu belirleyicilere yönelik teoriler ve ortaya çıkan kavramlar açıklanmaktadır. Daha sonra bu belirleyicilerin tanımı, evrimi ve seçimi için kullanılacak yöntemler hakkında genel bilgiler verilmektedir. Bu bölümün son kısmında ise EKE ve SK ilişkisi ile bu ilişkiye yönelik teorik yaklaşımlar incelenmektedir.

Çalışmanın ikinci bölümünde öncelikle, EK kavramının teorik arka planını oluşturan çalışmalar üzerine kapsamlı bir literatür araştırması yapılmıştır. Sonrasında, EK ve SK'nın belirleyicilerine ilişkin uygulamalı çalışmalar her belirleyici için ayrı ayrı olmak üzere incelenmiştir. 2000'li yılların başlarında şekillenmiş EK teorisi üzerine yapılmış sınırlı sayıda olan çalışmalar; amaç, yöntem, dönem ve veri seti gibi özellikleri açısından incelenmiştir. Bu incelemeyle çalışmaların sonuçları temel alınarak karşılaştırmalar yapılmış ve bu çalışmalarla gelecekte yapılabilecek uygulamalar için yönelimler ortaya çıkarılmıştır.

Çalışmanın üçüncü bölümü üç kısım halinde düzenlenmiştir. Birinci kısımda tanımsal, ikinci kısımda ekonometrik analizler yer almaktadır. Üçüncü kısımda ise karar

verme yöntemlerine dayalı olarak sektör ve mal belirlemeye yer verilmektedir. EK ve SK'nın ekonomik, sosyal ve çevresel belirleyicileri OECD ülkeleri ve Türkiye bazında yıllar itibariyle istatistikî veriler kullanılarak tanımsal olarak analiz edilmiştir. Tablolar ve grafikler halinde sunulan tanımsal analiz sonuçları karşılaştırılmış ve ikinci kısımda yapılan ekonometrik analizler için çıkarımlar yapılmıştır.

Üçüncü bölümün ikinci kısmında öncelikle OECD ülkeleri üzerine panel veri analizleri yapılmıştır. 1996-2017 dönemine ait panel veriler kullanılarak SK'nın belirleyicilerinin EK üzerindeki etkileri ve etkilerin yönü/büyüklüğü panel veri analizlerinden Sistem GMM tahmincisi ile tahmin edilmiştir. Ekonometrik analizlerin sonuçları tablolar halinde sunulmuş ve sonuçlar değerlendirilerek politika önerilerinde bulunulmuştur.

Üçüncü kısımda ise OECD ülkelerinden biri olan Türkiye'de EK kapsamında SK için politika yapıcıların öncelik vermeleri gereken sektörler ve mallar belirlenmiştir. Bu amaçla 2013-2017 yılları kapsayan bir dönem için ÇKKV yöntemlerinden biri olan AHP sıralama ve seçme yöntemi kullanılmıştır. Çalışmada yapılan ekonometrik analizlerden elde edilen bulgulardan hareketle oluşturulan kriterler baz alınarak Türkiye'nin ihracatında önemli ağırlığa sahip sektör(ler) ve mal(lar) belirlenmiştir. Söz konusu karar verme sürecine ait bulgular tablolar halinde sunulmuş ve yorumlanmış ve politika önerilerinde bulunulmuştur. Tez çalışmasının sonuç ve değerlendirme bölümünde ise çalışmaya ilişkin değerlendirmelere ve bunlara dayalı önerilere yer verilmiştir.

BİRİNCİ BÖLÜM

EKONOMİK KARMAŞIKLIK (EK) VE SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA (SK): KAVRAMSAL VE TEORİK ÇERÇEVE

Bu bölümde ekonomi literatürüne yeni giren kavramlardan biri olan EK ile SK arasındaki ilişki kavramsal ve teorik açıdan ele alınmaktadır. Bu çerçevede öncelikle ekonomik karmaşıklığın tanımı, kapsamı, ölçümü ve dış ticaret teorilerindeki yeri ve önemi açıklanmaktadır. Daha sonra SK'nın tanımı, teorik evrimi, bu yaklaşımı ortaya çıkaran kavramlar ve belirleyicileri incelenmektedir. Bölümün son kısmında ise EK ve SK ilişkisi hakkında bilgiler sunulmaktadır.

1.1. EK, MAL KARMAŞIKLIĞI (MK) VE MAL ALANI (MA)

Küreselleşen dünyada gelirin dağılımını ve bu dağılımın yarattığı etkileri ve farklılıkları anlamak, dolayısıyla bir işi yapabilmek için gerekli olan bilgi birikiminin dağılımını sınırlayan küresel mekanizmaları anlamak gerekmektedir. Bilgi birikiminin coğrafi olarak nasıl şekillendiğini gözlemlemek zorlu bir süreçtir. Bunların dağılımını ve yayılmasını incelemek için dolaylı şekilde bu bilginin ve bilgi birikiminin gözlemlenebildiği yerlere bakılabilir. Ekonomik açıdan bakıldığında ilgilenilecek alan endüstrilerdir. Örnek olarak, bir insanın uzun boylu olması için gerekli olan genlerin insan vücudunda mekânsal düzlemde nerelerde olduğunu saptamak çok kolay değildir. Çünkü bir insanın boyunun uzun olması ile ilişkili birçok gen vardır. Fakat bu genlerin tam olarak ne olduğu bilinmese dahi uzun ve kısa iki insana bakıldığında uzun boylulukla ilgili genleri kimin daha fazla taşımasının muhtemel olduğu söylenebilir. Benzer şekilde ekonomi düzleminde bakıldığında ise eğer bir endüstride x-ray görüntüleme cihazları üretiliyorsa, bunu üretebilmek için gerekli olan bilgi birikiminin tam olarak neler olduğunu tespit etmek zorlu bir süreçtir. Fakat bu cihazları üretenlerin ve tasarımlarının nerede yapıldığı dünya ticaretine bakılarak kolayca gözlemlenebilir. Dolayısıyla her ne kadar bir endüstrinin varlığı x-ray görüntüleme cihazları üretimi için ihtiyaç duyulan bilgi birikiminin çerçevesini tam olarak göstermese de bu bilgi birikimini barındıran ağların halihazırda nerede konuşlandığını gösterebilir.

Ekonomik olarak geri kalmış ülkelerin dahi çoğunun üretebildiği ve ihraç edebildiği malların başında tekstil malları gelirken, jet motorları, optik aletler ve tıbbi görüntüleme cihazları ise yalnızca birkaç ülke tarafından üretilip, ihraç edilebilmektedir. Daha az bilgi birikimi gerektiren sektörlerde üretilen dış ticarete konu olan mallar, dünyanın birçok ülkesinde imal edilebilmektedir. Fakat, bir endüstrinin sadece birkaç yerde bulunması ve bir malın sadece birkaç yerde üretilebiliyor olması hangi tür bilgi birikimine gereksinim olduğu hakkında kesin bir ölçü de oluşturmamaktadır. Örneğin, dünyada sadece birkaç ülke tarafından ihraç edilebilen mallardan bir tanesi indiyum madenidir. Bu maden yumuşak ve şekil verilebilir yapıda olduğundan dokunmatik olan cep telefonu, bilgisayar ekranları ve tabletlerin ekranlarında kullanılan ve teknolojik aletler için çok kritik bir konuma sahiptir. Bu noktada, x-ray görüntüleme cihazlarının üretimin karmaşıklığından dolayı çok az ülke tarafından ihraç edilmesiyle, kısıtlı olarak bulunduğu için ihraç edilen indiyumu ayırt edebilmek için bu malları ihraç eden ekonomilerin endüstriyel çeşitliliğine bakılması gerekmektedir.

Ülke ekonomileri arasındaki ticaretin yapısını, bileşimini ve yıllar içindeki değişimini analiz etmek çok değişkenli ve çok boyutlu bir süreçtir. Bu çok boyutlu sürece ilişkin incelemeler çoğu zaman zor olmuştur ve süreci açıklamaya yönelik net sonuçlar elde edilememiştir. Bu karmaşık sistemi ve boyutlarını anlamak için birçok teorik ve analitik araç geliştirilmiştir. Son yıllarda teknolojinin ilerlemesi sayesinde diğer disiplinlerde kullanılan birtakım yeni teknikler de aynı zamanda ekonomi alanındaki teorileri daha derinlemesine inceleme olanağı sunmaktadır. Söz konusu gelişmeler ekonomi teorilerinin yeniden test edilmesine olanak sağlarken aynı zamanda bu teoriler hakkındaki bilgileri şekillendirmekte ve güncellemektedir.

Son dönemlerde ortaya çıkan yeni çok disiplinli yöntemlerden bir tanesi de ağ bilimlerinden yararlanılarak geliştirilmiştir. Ağ bilimi, ağların matematiksel ve aynı zamanda grafikler yardımıyla teorik yönünü de inceleyen ve o ağda bulunan nesnelere veya varlıkların arasındaki ilişkiyi analiz için yöntemler sunan bir alandır. Bir ülke ekonomisindeki ve/veya ekonomiler arasındaki mal bağlantılarının derinlemesine incelenmesini ise *karmaşıklık* kavramıyla sağlanmaktadır. Karmaşıklık kavramı uluslararası ticaret ağının yapısının analiz edilmesine olanak sağlamakta ve daha önceye

kıyasla daha kapsamlı ve çok boyutlu bir bakış açısı kazandırmaktadır¹. Bu kısımda EK kavramı incelenmekte, tanımı ve kapsamı, ölçülmesi ve dış ticaret teorisindeki yeri üzerine genel bilgiler verilmektedir.

1.1.1. Karmaşıklık ve Alan Kavramlarının Tanımı ve Kapsamı

Günümüzde üretilen mallar ve bu malların ülkeler arası ticareti/dolaşımı karmaşıklaşmış ve bu durum karmaşıklık içinde koordineli olarak çalışan bir mekanizma haline dönüşmüştür. Örnek olarak bir tekstil firmasının kazak üretebilmesi için; o kazağı tasarlaması, gerekli kumaşı temin etmesi, kesmesi, dikmesi, paketlemesi, pazarlaması ve sonuçta nihai malı dağıtması gerekmektedir. Kazağı üretecek olan bu firma, süreçlerin hepsini başarılı şekilde gerçekleştirebilmek için kendi konularında uzmanlaşmış kişileri istihdam etmiş olmalıdır. Daha sonrasında bu süreci finanse edebilmeli ve yukarıdaki basamakları koordine edebilecek kapasitede olmalıdır². Başka bir örnek olarak daha karmaşık yapıda olan bilgisayar firması ele alınabilir. Bir firmanın tek başına bilgisayar üretebilmesi çok zordur. Çünkü en basitinden bir bilgisayarı oluşturabilmek için gerekli işlemciden, o işlemciyi çalışır hale getirmek için gerekli değerli madenlerden, o madenlerin çıkarılabilmesi için kullanılan devasa ölçekteki makinelerden söz etmek gerekir.

Bir ülkenin endüstriyel gelişimini anlamak ve evrimini incelemek de aynı şekilde birçok farklı sürecin bir arada çalıştığı bir mekanizma şeklinde olacaktır. Bu mekanizma için çok parçadan oluşmuş bir Lego oyuncacı örnek verilebilir. Bir Lego oyuncacı farklı ebatlarda ve değişik şekillerdeki parçaların birleşimiyle oluşur. Bir ülkenin ekonomisindeki her bir mal bir Lego parçasını ve bunların birleşiminden oluşan oyuncak ise ülkenin endüstrisi gösteriyor olsun. Benzer bir endüstrinin başka bir ülkede oluşmasının en kolay yolu diğer ülkede de birtakım parçaların hali hazırda üretiliyor olmasıdır. Dolayısıyla aynı düzlemde bakıldığında, perde üretimi yapabilen endüstrilerin aynı zamanda masa örtüsü de üretebilmek için benzer parçaları kullanabilir fakat ev tipi

¹ César A. Hidalgo vd., “The Product Space Conditions the Development of Nations,” *Science*, 317(5387), 2007, 483.

² Hausmann vd., *The Atlas of Economic Complexity: Mapping Paths to Prosperity*, MIT Press, ABD 2014 18.

panjur üretmek için kullanabilecekleri parçalar çok sınırlı olacaktır. Karmaşıklık kavramı bu çoklu mekanizmayı daha ayrıntılı irdeleyebilmenin yolunu açmıştır.

1.1.1.1. Ekonomik Karmaşıklık

Bir ülkenin veya ekonominin toplam üretim kapasitesine ve bir ekonominin üretim yapısında bulunan bilgi miktarını yansıtan kavrama **Ekonomik Karmaşıklık** denir³. Bir ekonominin karmaşıklığı, içinde onu oluşturan bilginin çokluğu ve farklılığıyla ilgilidir. Toplumun var olması ve kendini sürdürebilmesi için tasarım, pazarlama, finans, teknoloji, insan kaynakları yönetimi, operasyonlar ve ticaret hukuku hakkında bilgi sahibi olan kişiler, bilgilerini mal haline getirmek için koordineli bir şekilde iletişim kurabilmeli ve sahip oldukları bilgileri birleştirebilmelidirler. Dolayısıyla, karmaşık malların üretim kapasitesine ait bilgiye sahip olmayan ülkeler diğerlerine nazaran daha az karmaşık mallar ortaya çıkarabilmektedirler. EK bir ülkenin ekonomik çıktısının çeşitliliğiyle ifade edilmekte ve bu çeşitlilik için gerekli bilginin yapısını yansıtmaktadır⁴. Sonuçta, bir ülkenin ekonomik karmaşıklığı, bir ülkenin ürettiği malların ihracatının çeşitliliği ve yaygınlığı ya da bunları üretebilen ülke sayısı (ve bu ülkelerin karmaşıklığı) esas alınarak hesaplanmaktadır.

EK, bir ekonominin sahip olduğu üretim kapasitesinde olarak bulunan bilgi miktarını yansıtır⁵. Bu şekilde ele alındığında, ekonomilerin üretebilecekleri mallar ile ekonomik karmaşıklığın güçlü bir ilişkinin olduğu söylenebilir⁶. Daha önce indiyum madeni ile x-ray görüntüleme aletleri örneğinde değinildiği gibi bir malın karmaşıklığı, bir malın her yerde bulunabilirliğine göre değil, aynı zamanda ihraç eden ülke sayısına göre belirlenebilmektedir. Söz konusu mallar ihtivası gereği yalnızca birkaç ülke tarafından ihraç edilirken bunlar arasındaki ayrım hangi ekonomilerin ihraç edebildiğine bakılarak çözülmüştür. Sonuçta indiyum madeni, cevher olarak az bulunurluğundan dolayı basit bir mal olmasına rağmen az ihraç edilebilirken, x-ray görüntüleme aletleri

³ Hausmann vd., *The Atlas of Economic Complexity*, 14.

⁴ Hausmann vd., *The Atlas of Economic Complexity*, 18.

⁵ César A. Hidalgo and Ricardo Hausmann, "The Building Blocks of Economic Complexity," *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(26), 2009, 10571.

⁶ Hausmann vd., *The Atlas of Economic Complexity*, 18.

karmaşık yapısından ve yalnızca az sayıdaki çok çeşitli endüstri kollarına sahip ülkelerde üretilebildiği için birkaç ülke tarafından ihraç edilebilir.

1.1.1.2. Mal Karmaşıklığı

Yeni gelişen yöntemlerin merkezinde üretim yapısının ekonomik ilişkisini ölçmek için kullanılacak yeni analitik araçların oluşturulması yer almaktadır. Günümüzde bir ülkenin ürettiği malların çeşitliliğinin, o mallardan ne kadar değer çıkardığından daha önemli olduğunu araştırmalarda incelenmiştir⁷. Bunun temel nedeni tüm malların eşit ölçüde karmaşık olmaması ve uzun vadede ülkelerin gelirlerinin ürettikleri malların çeşitliliği ve karmaşıklığı ile belirleniyor olmasıdır⁸.

Ekonomiler beceri ve bilgilerini modern üretim sistemlerine özgü olan iş bölümüyle, üretim sürecinin farklı aşamalarında bir araya getirerek geliştirirler. Bir malın üretim aşaması belli kapasitelerin mevcudiyetiyle oluşurken aynı zamanda yeni kapasitelerin de ortaya çıkmasını sağlamaktadır. Ortaya çıkan bu yeni kapasiteler, daha sonra bir bilgisayarın oluşturulması, bir ilacın geliştirilmesi veya daha verimli tarımsal malların ortaya çıkmasında kullanılabilir. Dolayısıyla, Mal karmaşıklığı (MA), bir malı ihraç eden ülkelerin karmaşıklığını göz önünde bulundurarak o maldaki bilgi miktarını yansıtan kavram şeklinde tanımlanmaktadır. Bu nedenle, MA üretim sürecinde çeşitlendirilecek farklı kapasitelerin kullanımı ile gelişim gösterecektir⁹.

Ülkeler arasında ekonomik karşılaştırma söz konusu olduğunda genellikle ilk bakılan o iki ülkenin büyüklüğü ve dünya sıralamasındaki yeri olmaktadır. Örnek olarak, Meksika ve Güney Kore ekonomik büyüklük bakımından her ne kadar birbirine yakın olsalar da aralarındaki fark büyüklüğün çok daha ötesindedir. Bu iki ülkenin ürettikleri malların çeşitliliği ve daha da önemlisi bu ülkelerin *üretim kapasiteleri* birbirlerinden farklıdır.

Üretim kapasitesi, bir ekonomin üretebileceklerinin sınırlarını belirleyen tüm girdiler, teknolojiler ve fikirlendir ve altyapı, toprak, yasalar, makineler, insanlar ve

⁷ Ricardo Hausmann, Jason Hwang, and Dani Rodrik, "What You Export Matters," *NBER Working Paper*, 11905, 2005, 13.

⁸ Cesar A. Hidalgo, "The Dynamics of Economic Complexity and the Product Space over a 42 Year Period", *CID Working Paper*, 189, 2009, 3.

⁹ Santiago José vd., "Measuring the Economic Complexity at the Sub-National Level Using International and Interregional Trade", *ETSG No.2017*, 2018, 5.

kolektif bilgiyi kapsamaktadır. Ekonomik Karmaşıklık Endeksi (EKE), çok çeşitli ve karmaşık olan üretim kapasitesini ölçmek ve karşılaştırmak zor olduğundan ülkelerin ihraç ettiği malların karışımına bakarak dolaylı olarak kapasitelerinin ölçülmesiyle oluşturulmuştur. Buradaki temel varsayım, üretim kapasitesinin bir ülkenin ihraç edebileceği malların sayısını ve kalitesini belirlediğidir.

İki malın aynı oranlarda karmaşık olması bunların benzer veya yakın endüstriler içinde olduğu anlamına da gelmemektedir. Yine biyolojik bir örneğe başvurulursa örneğin at ve yunus incelenebilir. Bu iki hayvanın evrimsel süreçte biyolojik karmaşıklığı açısından benzer olduğu söylenebilir. Ancak köpek balığı üretimiyle ilgileniliyorsa yunusu oluşturan genlerin köpek balığını da oluşturması daha olasıdır. Bu nedenle iki malın benzer olup olmadığını belirlemek için *yaygınlığına* bakılmasının ötesinde başka ölçütlere ihtiyaç vardır.

1.1.1.3. Mal Alanı

Hausmann ve Klinger, 2006 yılında yaptıkları çalışmada mallar arasında benzerliği ölçen bir metodoloji geliştirmişlerdir¹⁰. Bu benzerlik ölçüsünün temelinde, bir ülkenin ihraç etme olasılığına dayanarak her bir mal çifti arasındaki mesafenin ölçülmesi yatmaktadır. Mal Alanı (MA), malları üretmek için gerekli kapasitelerinin benzerliğine göre birbirine bağlandığı, ihraç edilen tüm malların bir temsili göstergesidir. Başka bir deyişle, mallar arasındaki bağlantıyı, bunları üretmek için gereken know-how'ın benzerliklerine dayalı olarak gösteren bir haritadır.

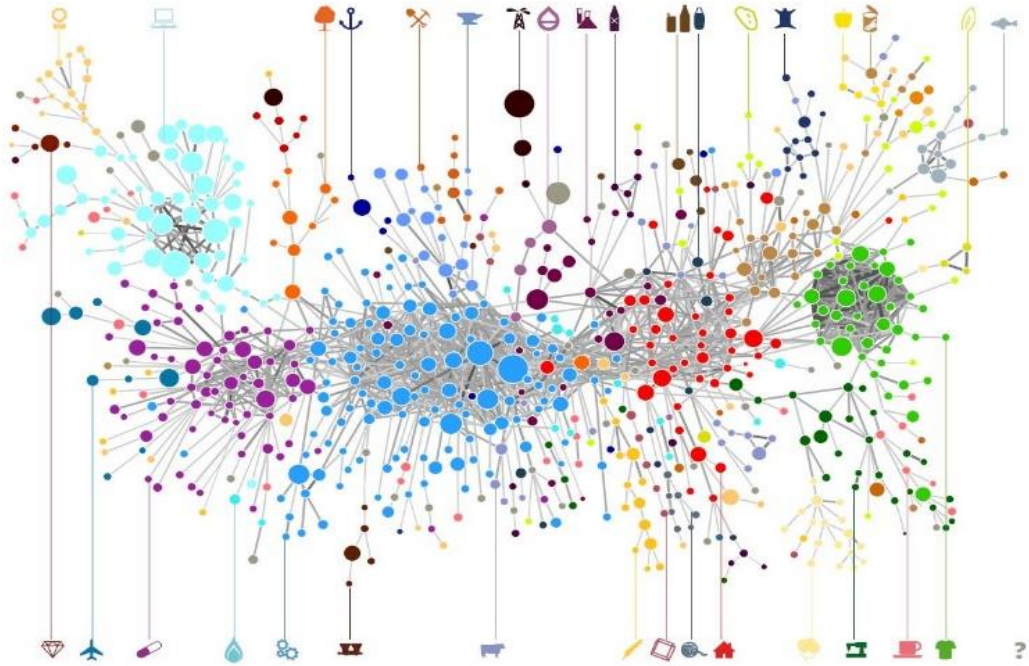
Her mal, ana ve ara girdiler, bilgi, işgücü eğitimi, altyapı, mülkiyet hakları vb., gibi belirli bir girdi bileşimi gerektirmektedir. Örneğin, kuru fasulye üretimi, belirli bir tür toprak, mekanize tarım ekipmanı, verimli ölçekte üretim yapan tarım işletmeleri, malı bozulmamış olarak göndermek için liman altyapısı ve bu malın çok uluslu küçük alıcı grubuyla bağlantısını gerektirmektedir. Bundan dolayı, her malın baştan sonra üretimi kendine özgü ve benzersizdir ancak kuru fasulye üretmek için gereken üretim kapasitesini ve bilgisini başka bir malın üretimine ikame etmek mümkündür. Örneğin, nohut üretmek

¹⁰ Ricardo Hausmann and Bailey Klinger, "Structural Transformation and Patterns of Comparative Advantage in the Product Space", *CID Working Paper*, 128, 2006, 25.

benzer altyapı, benzer kurumsal formlar ve yönetim teknikleri, benzer pazarlama ilişkileri gerektirir ancak farklı türde bir toprak ve ekim döngüsü gerektirebilmektedir.

Dolayısıyla, bir mal üretmek için kullanılan üretim kapasitesi ve bilgisi, başka bir mal üretmek için de kullanılabilir. Bundan dolayı, her bir mal çifti için aralarında bir mesafe kavramı vardır. Eğer mallar oldukça benzer girdiler ve donanımlar gerektiriyorsa, birbirlerine 'daha yakın' olurlar, ancak tamamen farklılarsa ve farklı girdiler ve donanımlar gerektiriyorsa, birbirlerinden 'daha uzaktadırlar'. Örneğin, kuru fasulye ile nohut birbirine yakınken bu iki malda muza daha uzaktır.

Dünya ticaretine bakıldığında, birlikte ihraç edilmesi muhtemel olan mallar ele alınırsa, bu malların benzerlik ölçüsü oluşturulabilir. Yani araba motoruyla motosiklet motoru arasında benzerlik varsa, araba motoru ihraç eden ülkelerin motosiklet motoru ihraç etmeleri daha olasıdır.

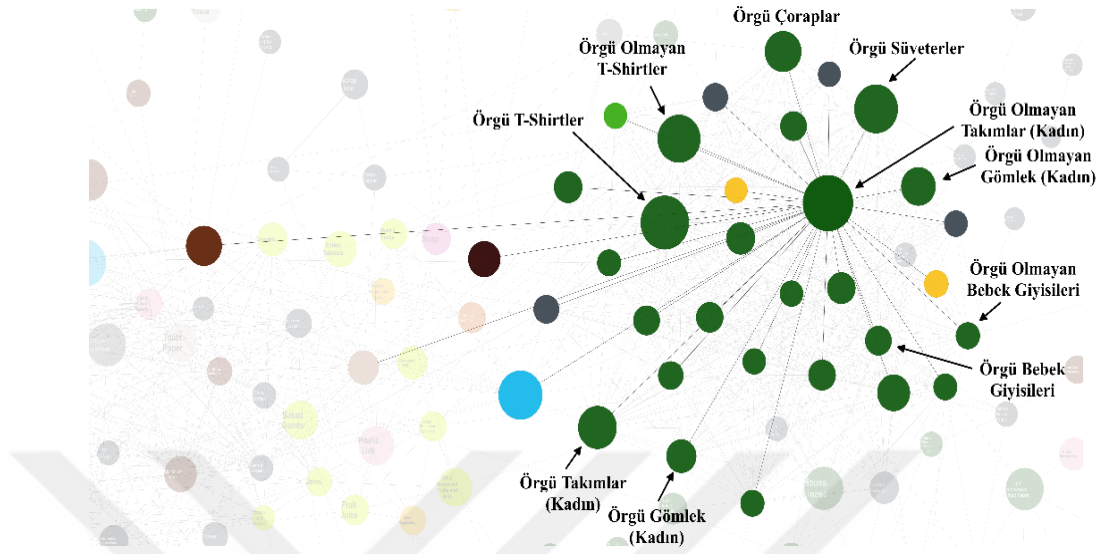


Kaynak: Hausmann vd., The Atlas of Economic Complexity: Mapping Paths to Prosperity, MIT Press, ABD 2014 s.18.

Şekil 1.1. Mal Alanı

MA, ekonomik çeşitlendirme sürecini görsel olarak çok iyi bir şekilde yansıtmaktadır. Şekil 1.1'e bakılırsa, uluslararası ticaret verileri kullanılarak oluşturulan bir ağ görülmektedir. Bu ağda, her düğüm bir malı temsil etmektedir. Bağlantılar, aynı ülkeler tarafından ihraç edilmesi muhtemel malları birbirine bağlamaktadır. Düğümlerin

büyüklüğü o malın dünya ticaretindeki pazar payını gösterirken, düğümlerin renkleri o malları kümelere ayırmaktadır.



Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Şekil 1.2. Tekstil Sektörü Mal Alanı-Türkiye

Örnek verilecek olursa, Şekil 1.1’de ki MA’nın sağ tarafında kalan yeşil renkli düğümlerden oluşan bölge tekstil sektörünü göstermektedir. Şekil 1.2’de Türkiye özelinde bu alana daha yakından bakıldığında hem malların benzerlik ölçüsü doğrultusunda birbirlerine olan yakınlıklarını hem de ülkenin tekstil sektörü içindeki malları ihraç etme oranlarına göre düğümlerin büyüklüklerine görülebilmektedir. Örneğin; merkezde bulunan “Örgü Olmayan Takımlar (Kadın)” malı diğer mallara göre daha büyük olması bu malın ihracat hacminin diğerlerine göre daha fazla olduğu göstermektedir. Yine aynı malın hemen sağında yer alan “Örgü Olmayan Gömlek (Kadın)” malıyla olan mesafesi sol tarafta yer alan “Örgü Takımlar (Kadın)” malına göre daha azdır. Buradan da “Örgü Olmayan Takımlar (Kadın)” ile “Örgü Olmayan Gömlek (Kadın)” arasında “Örgü Takımlar (Kadın)” malına göre daha benzer olduğu çıkmaktadır. Farklı renkte olan düğümler diğer sektörler olan bağlantıları gösterirken koyu gri renkte olan düğümler o malların ihracatının yapılmadığı anlamına da gelebilmektedir*. Ayrıca birçok bağlantının olması Türkiye’nin tekstil malları ihracatında dünya ihracatındaki

* Koyu gri renkte olan düğümler ayrıca o malların ihracatı yapılsa da mevcut ülke içerisindeki ihracat payının dünya ihracatı içindeki payından daha düşük olduğu zamanlarda da o şekilde görülmektedir. Bu oran Açıklanmış Karşılaştırmalı Üstünlük ile hesaplanırken Bölüm 1.1.3.1 altında detaylı olarak incelenmiştir.

paya oranla daha üstün bir konumda olduğunu da göstermektedir. MA içinde kalan diğer renklerin her biri de aynı şekilde başka sektörleri gösterirken, düğümlerin büyüklükleri de ihracat büyüklükleri doğrultusunda değişmektedir.

1.1.2. Karmaşıklık ve Alan Kavramlarının Amaçları

Bir ekonomi, sahip olduğu tüm kapasitesi ile üretim yapabilirse ve bu kapasitesi diğer ekonomilere nazaran daha çeşitliyse, o ekonominin sahip olduğu kapasitesinin karışımı, yalnızca ekonominin bugün ortaya çıkaracağı malları değil, aynı zamanda gelecekte üretebileceği malların potansiyelini de ortaya çıkarmaktadır. Dolayısıyla ekonomiler gelecekteki üretimlerini, bugün mevcut olan kapasitelerinin çoğunu kullanan mallara doğru yönlendireceklerdir. Bu sebeple farklı kapasitelere ve daha karmaşık üretim sürecine sahip ekonomiler daha az karmaşık mallar üreten ekonomilerle kıyaslandığında, yeni gelişmelere ve yeni üretim süreçlerine daha uyumlu olmaktadır. Bu uyumlu olma süreci yeni üretilecek malları potansiyel olarak daha verimli kullanılmasının da önünü açmaktadır. Sonuç olarak bu süreç, daha karmaşık üretim yapıları olan ülkeler için kalkınmayı ve gelişmeyi kolaylaştırmaktadır¹¹.

Bu bakış açısı sadece mallar için değil ülkelerin sahip olduğu ekonomiler için de kullanılabilir. Bunu yaparken bir ekonominin ürettiği ve ihraç ettiği farklı malların sayısı ele alınabilir. Çünkü farklı mal üretebilen bir ekonominin o malları üretebilecek ve organize edebilecek farklı bilgi birikimine sahip olduğu da düşünülebilecektir. Fakat çeşitlilik kavramı o malların karmaşık olması gerektiği anlamını tek başına karşılayamamaktadır. Dolayısıyla aynı çeşitlilikte malı ihraç eden iki ülke aynı derecede karmaşık olup olmadığı sadece *çeşitliliğe* bakılarak söylenemez. Ekonomiler arasında bir skala/ölçek oluşturulması için ülkelerin çeşitliliğini ve aynı zamanda ihraç ettikleri malların ortalama *yaygınlığını* hesaba katmak gerekecektir. Sonuçta MA ve EK birbirlerini karşılıklı olarak beslerler. İhraç edilen malları daha iyi irdelemek için içinde bulunduğu ülkelerin karmaşıklığı da ele alınırken, ülkeleri tasnif etmek için, üretip ihraç ettikleri malların ortalama karmaşıklık ve yaygınlığına bakılması gerekir.

¹¹ Wei-Bin Zhang, "Complexity and Sustainable Development," *Knowledge Management, Organizational Intelligence and Learning, and Complexity - Volume II*, 2005, 209.

EK ve MA, ekonomilerin refah düzeyleriyle de ilişkilidir. Sonuçta aynı düzeyde gelire sahip iki farklı ekonomide, karmaşıklık düzeyi daha yüksek olan ekonomi diğerine oranla daha hızlı büyüme eğiliminde olacaktır. Bu bağlamda, EK sadece refahı ölçen bir yöntem değil, aynı zamanda içinde bulunduğu ekonominin yönlendiricisi konumundadır¹². Özetle EK ve MK'nın amacı, hem ekonomiler arasındaki bugünkü farklılıkları açıklaması hem de gelecekteki oluşabilecek potansiyel ekonomik büyümeyi öngörmesidir.

1.1.3. Karmaşıklığı Ölçmede Kullanılan Araçlar ve Metotlar

2000'den sonra yapılan çalışmalar ekonomik kalkınma üzerine bilinenleri daha derinlemesine araştırılabilmesi için alternatif yöntemlerin daha fazla kullanıldığı bir alan yaratmıştır. EK ve MK, ağ bilimi alanında kullanılan analitik araçlarla birlikte bilim insanlarının ekonomiye bakış açısını genişletmiştir. Bu araçlar sayesinde, uluslararası ticaretin ağa benzeyen yapısının daha derinlemesine analiz edilmesinin ve ekonomilerin karmaşık yapısının irdelenmesinin yolunu açarak faydalı bilgiler ortaya çıkabileceği çalışmalarda gösterilmiştir¹³. Bu çalışmalar ağ karmaşıklığı yaklaşımı gibi alternatif tekniklerin, farklı gelişim yollarını ayırt etmede açıklayıcı olduğu ve daha geleneksel analiz biçimlerini tamamlayıcı olabilecek ilginç yeni araçlar olabileceğidir. Yine bu araçlar sayesinde ekonometrik analizler ile ekonometrik olmayan yöntemleri (örnek; ÇKKV) birleştiren yeni çerçeveler kullanarak politika yapıcılar için yol gösterici olabilecek analizler yapılabilmesine olanak sağlanmıştır.

Uluslararası ticaretin sağladığı veriler, ülkelerin birbirleriyle olan ticaretindeki mal akışını gösterdiğinden ve bu akışın karmaşık yapısından dolayı ağ bilimi aracılığıyla oluşan teknikler bu türlü geniş makro düzeyli analizler için mikro düzeyde analiz yapılmasına da imkân sağlamaktadır. Bu kısımda EK ve MK ile MA'yı hesaplayabilmek için gerekli ağ bilimi yöntemleri sırasıyla incelenecek ve üç ülke beş mallı bir dünya varsayımının üzerinden bu yöntemlerin nasıl çalıştığı gösterilecektir.

¹² Hausmann vd., *The Atlas of Economic Complexity*, 18.

¹³ Hausmann and Klinger, 25; Hidalgo vd., 493; Cesar A. Hidalgo and Ricardo Hausmann, "A Network View of Economic Development", *Dev. Altern.*, 12, 2008, 5-10; Ricardo Hausmann vd., "Implied Comparative Advantage", *CID Working Papers*, 276, 2014, 2-67.

1.1.3.1. Ağ Karmaşıklığı Analizi

Ağ karmaşıklığı, genellikle karmaşık ekonomik sistemleri anlamak için kullanılan bir analiz yöntemidir¹⁴. Bu yaklaşım için kullanılan hesaplama yöntemleri çeşitli araştırma alanlarında yaygın olarak kullanılmaktadır. Ağ analizi, sosyal ağ analizinde ve ekonomik sistemlerde de uygulandığı gibi uluslararası ticaret araştırmalarında da başarıyla uygulanmıştır. Ağ karmaşıklığı, ülkeler arasındaki ve onların birbirleriyle olan ilişkisini iki taraflı ağ olarak ele almakta ve ülkeler arasındaki yapının yatay kesit olarak modellenmesine olanak sağlamaktadır¹⁵. İki taraflı ağ kavramı ise Balassa'nın¹⁶ çalışmasında oluşturduğu Açıklanmış Karşılaştırmalı Üstünlük (AKÜ) endeksine göre yapılandırılmış bir matristir. Bu matris bir ekonomide belli bir malın üretilmesinin nisbi olarak "iyi" olup olmadığının hesaplanmasını sağlamaktadır.

Açıklanmış Karşılaştırmalı Üstünlük, Model 1.1.'de açıklanmıştır:

$$AKÜ_{üm} = \frac{\frac{E_{üm}}{\sum_{\dot{U}} E_{üm}}}{\frac{\sum_M E_{üm}}{\sum_{\dot{U},M} E_{üm}}} \quad (1.1)$$

$E_{üm}$ = Ü ülkesinin M malı ihracatı

$\sum_{\dot{U}} E_{üm}$ = Ü ülkesinin toplam ihracatı

$\sum_M E_{üm}$ = M malının toplam ihracatı

$\sum_{\dot{U},M} E_{üm}$ = Toplam dünya ihracatı olarak gösterilmektedir.

Balassa'nın bu yöntemi ile bir ülkedeki üretilmiş malın ihracat payı dünya ticaretindeki payıyla karşılaştırılabilir. Sonuçta eğer bir malın o ülkenin ihracatındaki payı, toplam dünya ticaretindeki payından yüksekse o malda karşılaştırmalı üstünlüğe sahip olduğu söylenir ($AKÜ \geq 1$)¹⁷.

¹⁴ Hidalgo, *The Dynamics of Economic Complexity and the Product Space over a 42 Year Period*, 3.

¹⁵ Hidalgo vd., *The Product Space Conditions the Development of Nations*, 483.

¹⁶ Bela Balassa, "Trade Liberalisation and 'Revealed' Comparative Advantage," *The Manchester School*, 33(2), 1965, 99-123.

¹⁷ Balassa, 107.

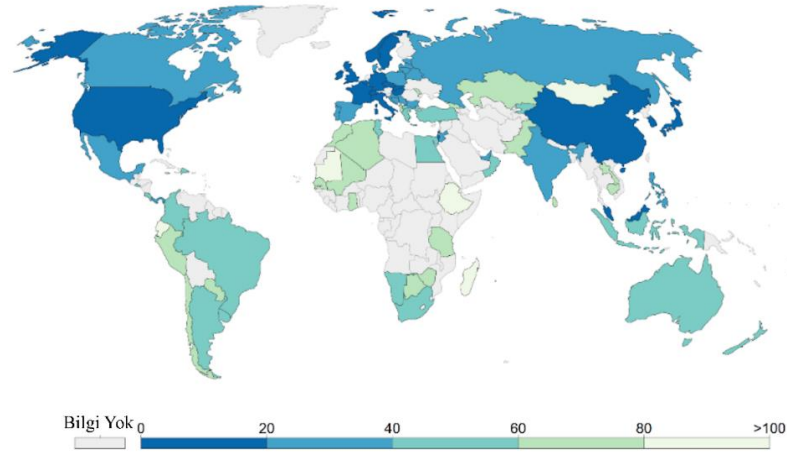
Bu aşamada açıklanması gereken iki önemli unsur ve o iki unsurun iki ana boyutu vardır. Birincisi, Ekonomik Karmaşıklık Endeksi (EKE) ve Mal Karmaşıklığı Endeksi (MKE), ikincisi, Mal Alanı Endeksidir (MAE).

Bir ekonominin ne kadar mal üretebileceği belirleyen üretim kapasitesi kavramını bir örnek ile açıklamak gerekirse, ekonomilerin bir restoran olduğunu varsayıldığında, üretim kapasitesi yemek yapmak ve onu sunmak için mutfakta ihtiyaç duyulan her şey olmaktadır. Buradan yola çıkarak EKE, restoranları, tarifleri, yiyecekleri ve çalışanları karşılaştırmak yerine menüleri karşılaştırarak sıralamaktadır. Yani, EKE, daha çeşitli ve rafine bir menü sunan restoranların daha yüksek puanlandığı ve benzer menülere sahip restoranların benzer puanlara sahip olacağı bir algoritmadır.

Mal Karmaşıklığı Endeksi (MKE) ise malları üretmek için gereken üretken teknik bilginin çeşitliliğine ve karmaşıklığına göre değerlendirmek ve sıralamaktadır. MKE, diğer ülkelerin kaç tane mal üretebileceğine ve bu ülkelerin EK'larına göre hesaplanır. Bir başka deyişle, MKE, bir malı üretmek için gereken üretim kapasitesinin miktarını ve karmaşıklığını içermektedir.

Bu karmaşıklık endeksleri, ihracat verilerini kullanarak bir ülkenin ekonomik sistemini çeşitlilik (ülkedeki *malların çeşitliliği*) ve yaygınlık (ticareti yapılan *malların yaygınlığı*) olarak iki boyuta indirmektedir. Çeşitlilik, bir ülkenin rekabetçi bir şekilde ihraç edebileceği mal sayısını, yani bir ülkenin diğer ülkelere kaç farklı malı ihraç ettiğini göstermektedir.

Yaygınlık ise bir malı rekabetçi şekilde ihraç edebilen ülke sayısını başka bir deyişle bir malın, toplam kaç ülkeye ihraç edilebildiğinin sayısını ifade etmektedir. Dolayısıyla, bu boyutlar ülkeleri ve malları sıralamak için kullanılır. Bu durumda karmaşık ekonomiler, çeşitlendirilmiş ve diğerlerine oranla daha az yaygın malları üretebilenler olarak sınıflandırılabilir.

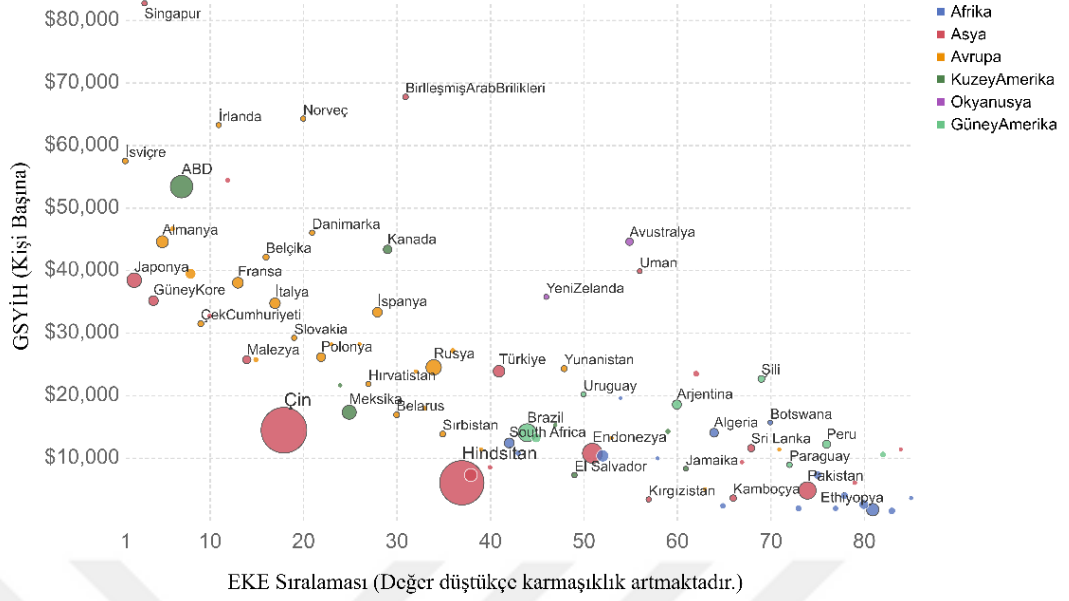


Kaynak: Observatory of Economic Complexity (2018)

Şekil 1.3. Ekonomik Karmaşıklık Endeksi Haritası*

Çeşitlilik ve yaygınlık boyutlarını ölçebilmek için EKE, ülkeler arası ihracat matrisi kullanmaktadır. Bu matris satırlarında ülkeleri ve sütunlarında da mal kategorilerini içermektedir ve böylece matristeki her hücre ülke-mal ihracatının değerini göstermektedir. Dolayısıyla, EKE sıralamasının sonlarında yer alan en az karmaşık ülkeler, az sayıda farklı mal ihraç eden ülkeleri gösterir ve aynı zamanda ihraç ettikleri bu malları da diğer birçok ülke de üretebilmektedir. Bu doğrultuda örnek vermek gerekirse, İsviçre EKE listesinde üst sıralarda yer almaktadır; çünkü az sayıda ülke, İsviçre gibi benzer şekilde çeşitlendirilmiş üretim yeteneğine sahiptir ve yine az sayıda ülke ihraç edilebilen mallar üretilmektedir.

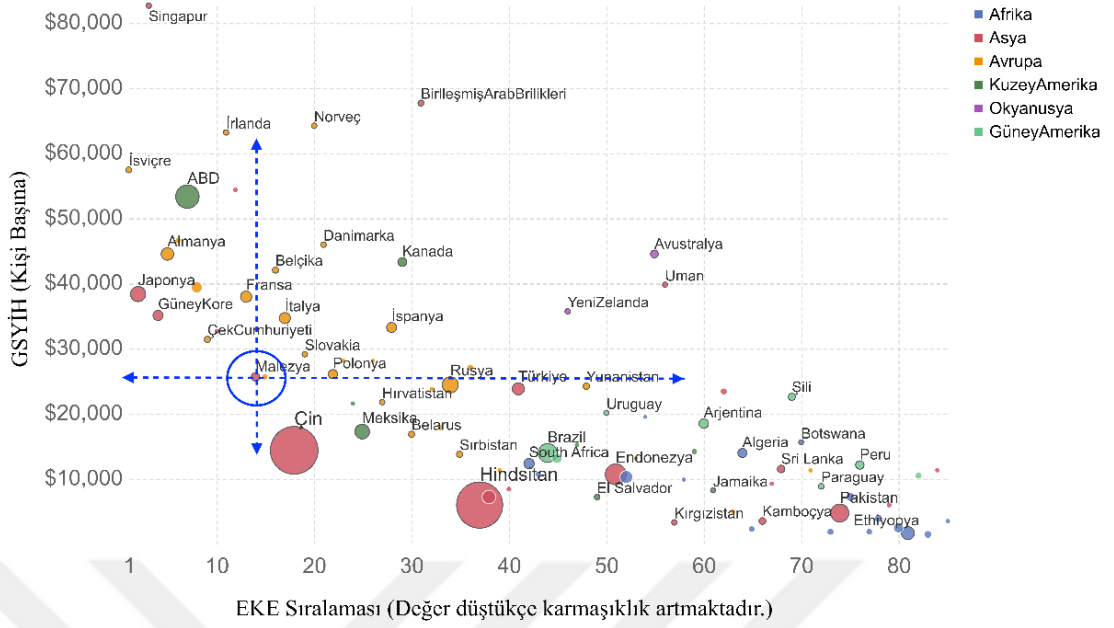
* Harita, ülkelerin EKE değerlerine göre hazırlanmıştır. En yüksek EKE değerine sahip ekonomik olarak en karmaşık ülkedir ve koyu mavi renkte görülmektedir.



Şekil 1.4. EKE ile Kişi Başı GSYİH Arasındaki İlişki

EKE değerleri yatay eksene, ülkelerin kişi başına GSYİH değerleri de dikey eksene konumlandırılarak hazırlanmış Şekil 1.4 incelendiğinde, EKE ile kişi başına düşen GSYİH arasında bir ilişki olduğu gözlemlenmektedir. Hidalgo ve Hausmann'ın 2009 yılındaki çalışmalarında EKE'nin ekonomik büyümeyi öngörebileceği iddia edilmiştir¹⁸. Buna göre, kişi başına düşen GSYİH düzeyinden daha yüksek EKE'ye sahip ülkelerin daha hızlı büyüyeceğini ileri sürmüşlerdir.

¹⁸ Hidalgo and Hausmann, *The Building Blocks of Economic Complexity*, 10571



Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Şekil 1.5. Malezya'nın EKE'si ve Diğer Ülkelerle Karşılaştırması

Örnek olarak Şekil 1.5'te Malezya'ya bakılırsa, benzer kişi başı GSYİH ülkelere göre* EKE sıralamasında çok daha önlere yer almaktayken (sola yakın), EKE değeri olarak yakın olduğu ülkelerden** ise çok daha düşük kişi başına GSYİH'ya sahiptir (alta yakın). Dolayısıyla Hidalgo ve Hausmann'a göre istatistiki olarak bakıldığında, Malezya'nın daha hızlı büyüyeceği söylenebilmektedir¹⁹. Dolayısıyla, bir ülkenin ekonomik karmaşıklığın o ülkenin gelir düzeyi beklentilerini aştığı durumlarda, ülkenin gelecekte daha hızlı bir büyüme göstereceği tahmin edilmektedir. EKE bu nedenle ekonomik kalkınmanın faydalı bir önsel göstergesi olarak kullanılabilir.

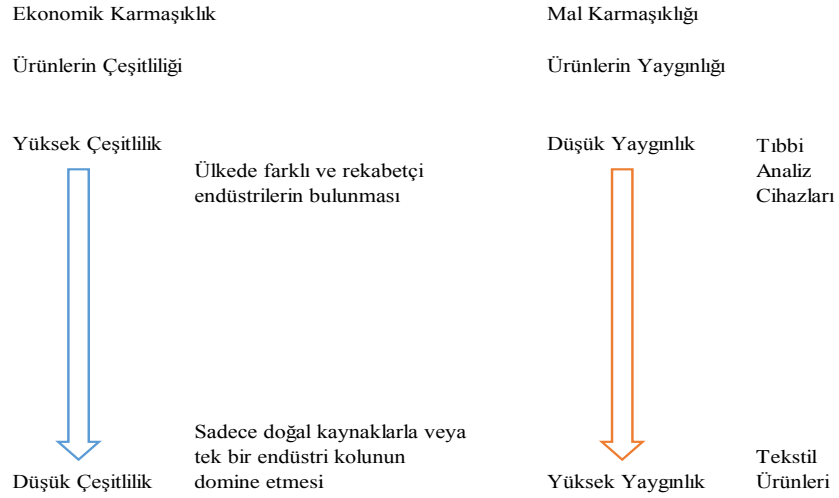
EKE, MKE ve MA hesaplanırken ülkeler arası ihracat modeli olarak $M_{\text{üm}}$ matrisi oluşturulur. Çünkü ihracat, bir ülkenin ihraç ettiği mal türleri aracılığıyla elde ettiği üretim kapasiteleri hakkında dolaylı olarak bilgi sağlayan uluslararası karşılaştırılabilir bir kaynaktır. Dolayısıyla, ilk olarak AKÜ aracılığıyla ülkelerin ihraç ettikleri mallar için bir eşik değeri belirlenir ($AK\ddot{U} \geq 1$)²⁰. Belirlenen eşik değerin üzerinde olan ülkeler, o malın üretilip ihraç edilmesinde diğer ülkelere oranla daha avantajlıdır.

* Şekil 1.5'te Malezya'nın gösterilen yatay ok yönünün sağında kalan ülkeler sırasıyla; Polonya, Rusya, Türkiye, Yunanistan

** Şekil 1.5'te dikey ok yönünde olan Fransa vb. ülkeler

¹⁹ Hidalgo and Hausmann, *The Building Blocks of Economic Complexity*, 10571

²⁰ Hidalgo vd., *The Product Space Conditions the Development of Nations*, 485.



Şekil 1.6. EKE, MKE, Mal Çeşitliliği ve Yaygınlığı

Diğer bir deyişle $AKÜ \geq 1$ olan malların, o ülkenin toplam ihracatındaki payı, malın dünya ticaretindeki payından daha büyük olduğunu ifade etmektedir. Buna göre $M_{üm}$ matrisi, tüm ülkelerin belirli bir yılda ürettikleri ve ticaret yaptıkları karşılaştırmalı olarak üstün oldukları malların matrisi olarak tanımlanabilir.

$$M_{üm} = \begin{cases} 1 & AKÜ \geq 1 \\ 0 & AKÜ < 1 \end{cases}$$

Dolayısıyla $M_{üm}$ matrisi şu şekilde oluşur:

$$M_{üm} = \begin{bmatrix} (AKÜ \geq 1)_{ü=1,m=1} & \cdots & (AKÜ \geq 1)_{ü=1,m=M} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ (AKÜ \geq 1)_{ü=Ü,m=1} & \cdots & (AKÜ \geq 1)_{ü=Ü,m=M} \end{bmatrix}$$

Bu matris, endeksleri hesaplarken kullanılan iki önemli göstereyi bulmada yardımcı olmaktadır. Buna göre ülkedeki malların çeşitliliği (kısaca *çeşitlilik*) ve malların yaygınlığı (kısaca *yaygınlık*) aşağıdaki gibi olacaktır:

$$\text{Çeşitlilik} = k_{ü,0} = \sum_m M_{üm} \quad (1.2)$$

$$\text{Yaygınlık} = k_{m,0} = \sum_{ü} M_{üm} \quad (1.3)$$

Dolayısıyla $M_{üm}$ matrisinin satırları ülkenin karşılaştırmalı olarak üstün olup ihraç ettiği malların toplamını verirken, her sütunun toplam değeri ise o malın yaygınlığını

göstermektedir. Birçok ülke tarafından ihraç edilebilen mal *yaygın* olarak adlandırılmaktadır.

1.1.3.2. Yansıma Yöntemi

Karmaşıklığı ölçmede kullanılan diğer bir yöntem ise yansıma yöntemidir. Yansıma yöntemi, ülkelerin ve malların karmaşıklığı için ölçümler yapabilmek amacıyla yinelemeli bir prosedürü açıklamaktadır. Başka bir ifadeyle, bu yöntem, $M_{\text{üm}}$ matrisi sonucunda hesaplanmış birincil EKE ve MKE değerlerini yineleme yaparak belli bir ortalama değer bulunmasını ve bunun sonucunda ülkelerin bu endekslerdeki sıralarının tespit edilmesini sağlamaktadır²¹.

Yansıma yöntemi kullanılarak çeşitlilik ve yaygınlık boyutları aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır:

$$k_{\text{ü},N} = \frac{1}{k_{\text{ü},0}} \sum_m M_{\text{üm}} \cdot k_{m,N-1} \quad (1.4)$$

$$k_{m,N} = \frac{1}{k_{m,0}} \sum_{\text{ü}} M_{\text{üm}} \cdot k_{\text{ü},N-1} \quad (1.5)$$

Denklem 1.4 ve Denklem 1.5'te, $k_{\text{ü},0}$ her ülkenin çeşitliliğini içeren vektör, $k_{m,0}$ ülkenin malının yaygınlığını gösteren vektör, $k_{\text{ü},N}$ belirli ülke boyutu için n'inci yinelemesi, $k_{m,N}$ belirli bir mal boyutu için n'nci yinelemesini göstermektedir. Bu işlem sabit bir değere yaklaştıkça ülkeler ve mallar istikrarlı bir düzene ulaştığında yinelemeye son verilir. Sonuçta oluşan bu sıralama, ekonomik ve mal karmaşıklığı olarak kullanılır. Dolayısıyla, çeşitlendirilmiş bir mal gamını ve aynı zamanda yaygın olmayan (her yerde bulunmayan) malı ihraç edebilen ülkenin ekonomik olarak karmaşık olduğu söylenebilir ve sıralamada üstlerde yer alır.

1.1.3.3. EKE ve MKE

Ekonomik ve mal karmaşıklığı endeksleri yukarıda söz edilen yansıma yönteminin arkasındaki mekanik incelenerek ortaya konulabilmektedir. Bu yöntemin ilk yineleme,

²¹ Hidalgo and Hausmann, *The Building Blocks of Economic Complexity*, 10571

her ülke için ortalama mal yaygınlığını hesaplayarak, ülkelerin ihracat sepetlerini şekillendirmektedir. Bir sonraki yinelemede, ortalama mal yaygınlığının ortalama ülke için çeşitliliği hesaplanmaktadır. Dolayısıyla yüksek sırada olmanın etkileri, sonraki yinelemeyle yayılır. Yüksek basamakta olmak, ülkelerin ve malların nihai sıralamasının belirlenmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Özetle daha az karmaşık olan bir ülkenin bir sonraki ihracatında ihraç edeceği mal daha az yaygın olursa ve/veya daha çeşitlendirilmiş malları bulunan bir ülke tarafından alınırsa o ülkenin karmaşıklık endeksindeki sıralaması yükselir.

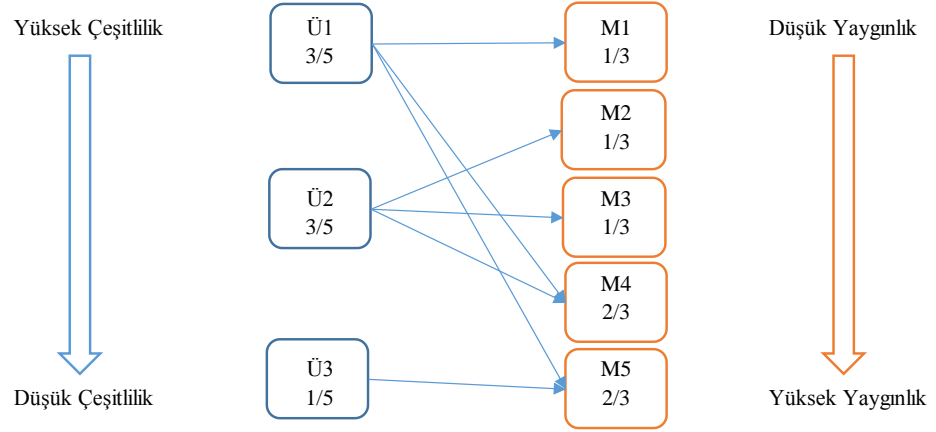
$$\text{EKE} = \text{Ülke Sırası, Sıra}(k_{\dot{u},N} - k_{\dot{u},N-1}) = 0 \text{ için } \forall \dot{u} \in \dot{U} \quad (1.6)$$

$$\text{MKE} = \text{Mal Sırası, Sıra}(k_{m,N} - k_{m,N-1}) = 0 \text{ için } \forall m \in M \quad (1.7)$$

Denklem 1.6 ve Denklem 1.7’de gösterilen EKE ve MKE kavramları 3 ülkeli ve 5 mallı bir dünya örneğiyle daha detaylı açıklanmaya çalışılırsa iki taraflı ağı gösteren $M_{\dot{u}m}$ matrisi aşağıdaki gibi gösterilmektedir:

$$M_{\dot{u}m} = \begin{matrix} \dot{U}1 \\ \dot{U}2 \\ \dot{U}3 \end{matrix} \begin{bmatrix} M1 & M2 & M3 & M4 & M5 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

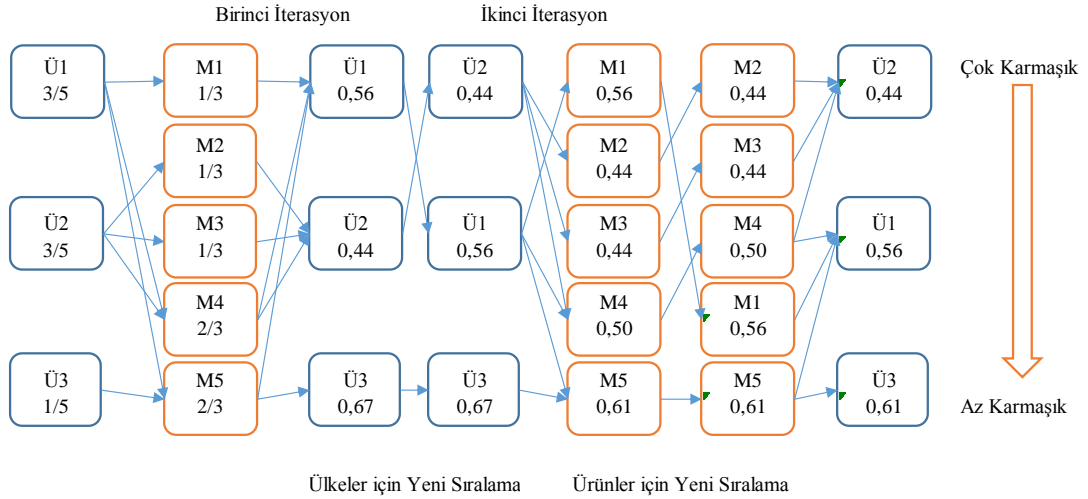
Matrise göre Şekil 1.7 oluşturulduğunda mavi çizgiler her ülkenin ihracat ettiği malları göstermektedir. Yine aynı şekilde ülkeler azalan çeşitliliğe ve mallar ise artan yaygınlığa göre sıralanmıştır. Ülkeler azalan çeşitliliklerine (ülkenin ihraç ettikleri toplam mal sayısına) göre sıralanırken, diğer tarafta mallar artan yaygınlıklarına, dolayısıyla o malı ihraç edebilen toplam ülke sayısına, göre sıralanmaktadır. Daha detaylı bakılacak olursa, \dot{U}_1 ülkesinin üç ayrı malı ihraç ettiğini (M_1, M_4, M_5) dolayısıyla bu üç malda karşılaştırmalı üstünlüğe sahip olduğu, öte taraftan \dot{U}_3 ülkesinin yalnızca M_5 malını ihraç ettiğini dolayısıyla sadece bu malda karşılaştırmalı üstünlüğe sahip olduğu görülmektedir. Ayrıca bu mallar da kendi içinde sıralanmaktadır. Buna göre M_1 malının yaygınlığı az, dolayısıyla üretilebilirliği zor iken, M_5 malının yaygınlığı fazla, yani üretilebilirliği kolaydır.



Şekil 1.7. Üç Ülkeli Beş Mallı İki Taraflı Ağ Yapısı

Şekil 1.7 incelenecek olursa, yansıma yöntemi ile her ülkenin ihraç ettiği malın ortalama yaygınlığı hesaplanır. Şekil 1.7'ye göre, Ü1 ülkesinin ihraç ettiği mallar sırasıyla M1, M4 ve M5'tir. Buna göre ortalama yaygınlık değeri $\left(\frac{1}{3} + \frac{2}{3} + \frac{2}{3}\right) * \left(\frac{1}{3}\right) = \frac{5}{9} \cong 0,56$ 'dır. Ülke 2 ve Ülke 3 içinde aynı hesaplama yapılarak sırasıyla 0,44 ve 0,67 değerleri bulunur. Buradaki önemli nokta, Ü₁ ve Ü₂ aynı çeşitlilik değerine sahipken (3/5), farklı bulunabilirlik değerine sahip malları ihraç edebildiklerinden ülkelerin sıralaması değişmektedir. Ü₃'e bakıldığında ise diğer ülkelere göre hem ihraç ettiği malların çeşitliliğinde hem de ihraç ettiği malların bulunabilirliği göz önüne alındığında diğer ülkelere göre daha geride kalmış bir ülke pozisyonunda olduğu görülmektedir.

Yansıma yöntemi bir kez daha yinelenerek Şekil 1.8'e ulaşılır. Şekil 1.8'te görüldüğü gibi yansıma yöntemi ile bir sonraki yineleme yapılır. İlk yinelemede her ülkenin ortalama yaygınlık değerine ulaşılır. Buna göre her mal için ülkelerin ortalama yaygınlık değerlerinin ortalama çeşitliliği hesaplanabilir.



Şekil 1.8. İkinci Yineleme

M_1 için bakılacak olursa, bu mal sadece \dot{U}_1 tarafından ihraç edilebilmektedir. Bunun içinde değerini 0,56 olarak belirlenir. M_2 ve M_3 ise sadece \dot{U}_2 tarafından ihraç edilebilmekte, dolayısıyla değerleri 0,44 olmaktadır. M_4 'e gelindiğinde ise bu mal hem \dot{U}_1 hem de \dot{U}_2 tarafından ihraç edilmektedir. Dolayısıyla bu malın değeri ülkelerin ortalama değerlerini yansıtır ve $(0,44 + 0,56) * \frac{1}{2} \cong 0,50$ olarak hesaplanır. Benzer olarak M_5 'te aynı şekilde hesaplanır ve 0.61 değeri bulunur. Bu işlemlerin sonucunda mallar da kendi aralarında sıralanır.

Dolayısıyla, Şekil 1.8'de görüldüğü gibi bir sıralama oluşur. Bu yansıtma yöntemi ile yineleme, ülkeler ve mallar istikrarlı olarak sıralanıncaya kadar devam eder. Yineleme sabit bir değer etrafında oluşuncaya kadar sürdürülür ve sonuçta hem ülkelerin hem de malların karmaşıklığını gösteren bir sıralama oluşmuş olur.

1.1.3.4. Mal Alanı Endeksi (MAE)

Mal alanı, mal benzerlikleri ve ülkeler arası ticaret modelini kullanarak ortak-ihracatın koşullu olasılığının hesaplanmasıyla oluşturulur²². Temel varsayım, benzer ülkeler tarafından ihraç edilen iki malın, benzer üretim faktörlerini kullanması yaklaşımıdır. Bu hesaplama sonucunda ulaşılan bilgiler en iyi şekilde, malların birbirlerine yakınlığının üretim faktörlerinde benzerliğin göstergesi olduğu bir ağ olarak

²² Hidalgo and Hausmann, *The Building Blocks of Economic Complexity*, 10573

Özetle yakınlık matrisi, ayakkabı ihraç eden bir ülkenin cep telefonu ihraç etmesinden ceket ihraç etmesinin daha muhtemel olduğunu ortaya koymaktadır. *Kapasite* kavramı bakımından değerlendirecek olunursa, ayakkabı ile deri ceket birçok üretim yöntemini ve hammaddeyi ortak olarak kullanmaktadır. Ayrıca bu malların üretimi için gerekli iş gücünün benzer bilgi ve yetenek düzeylerine sahip olduğu varsayılabilir. Diğer yandan cep telefonu üretimi, hammaddesi ve ayrıca da iş gücü çok farklı olduğundan aynı ülkenin bu malı üretim olasılığı daha azdır. Dolayısıyla yakınlık matrisinde, koşullu simetrik matristeki en önemli noktalardan biri olarak, eğer iki mal benzer yaygınlık değerine sahip ve benzer ülkeler tarafından ihraç ediliyorsa $\Phi_{mm'}$ yüksek bir değer alır. Bu bilgilerin ışığında MA, ağın içinde birbirine yakın olan iki malın üretilmesinde kullanılan hammadde ve işgücünün benzer olduğunu ortaya koymaktadır.

Ekonomik ve mal karmaşıklığını ölçmek için kullanılan üç ülkeli beş mallı örnek yakınlık matrisini hesaplamak ve MA matrisinin ağ diyagramını incelemek için de kullanılabilir. Ağ diyagramı, *temel ve çevre* malları ve neden oluştuğunu gözlemlemek için de uygun bir alan oluşturur.

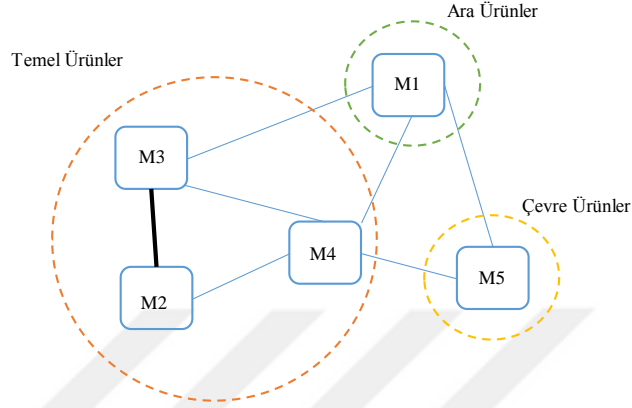
$$M_{\text{üm}} = \begin{matrix} \text{Ü2} \\ \text{Ü1} \\ \text{Ü3} \end{matrix} \begin{bmatrix} \text{M2} & \text{M3} & \text{M4} & \text{M1} & \text{M5} \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Karmaşıklık endeksleri ile son halini alan $M_{\text{üm}}$ matrisi incelenecek olursa, sütunlar ve satırlar EK ve MK endekslerine göre düzenlenmiştir. Yakınlık matrisinin hesaplanması malların tüm ikili bileşimlerini kıyaslayarak oluşturulur. Her sütun ilk önce ikili olarak çarpılır ve iki malı de ihraç eden toplam ülke sayısını hesaplamak için toplanır. Elde edilen değerden, her iki sütunun ikili ihracatın asgari koşullu olasılığına eşdeğer olan değer seçilir. Sonuçta aşağıdaki yakınlık matrisine ulaşılır:

$$\Phi_{mm'} = \begin{matrix} \text{M2} \\ \text{M3} \\ \text{M4} \\ \text{M1} \\ \text{M5} \end{matrix} \begin{bmatrix} \text{M2} & \text{M3} & \text{M4} & \text{M1} & \text{M5} \\ 1 & 1 & 0,5 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0,5 & 0 & 0 \\ 0,5 & 0,5 & 1 & 0,5 & 0,5 \\ 0 & 0 & 0,5 & 1 & 0,5 \\ 0 & 0 & 0,5 & 0,5 & 1 \end{bmatrix}$$

Her mal, sadece 1'den oluşan köşegende de görüleceği üzere kendisiyle tam uyumluluk halindedir. Mal 1 ile Mal 2'ye bakılacak olursa; aralarında bağın olmadığı görülür. Bunun sebebi $M_{\text{üm}}$ matrisinde herhangi iki ülkenin bu iki malı de ihraç

etmemesidir. Diğer taraftan Mal 2 ve Mal 3 de tam uyumluluk halindedir. Gerçek dünya uygulamalarında bu tür bir değer çıkması her ne kadar zor ise de tam uyumluluğun çıkmasının altında yatan neden, iki malın da aynı ülkelerin ihraç ettiği mallar arasında yer almasıdır. Dolayısıyla bu iki mal aynı yaygınlıktadır.



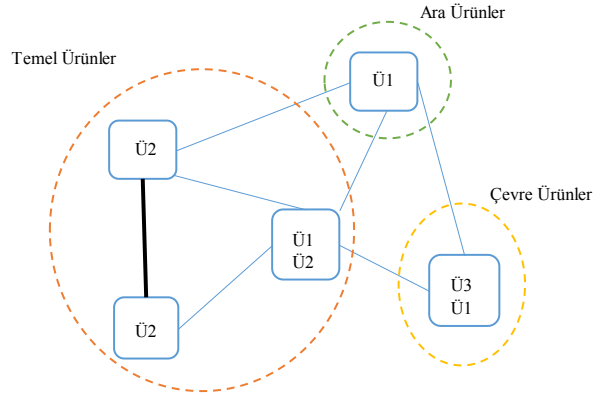
Şekil 1.9. Mal Alanının Ağ Şeması

Şekil 1.9’da görüleceği üzere MA’nın üç ayrı grubu bulunmaktadır. Temel mallar birbirleriyle sıkı sıkıya bağlı ve yüksek yakınlıktadır. Ara mallara bakıldığında, Mal 1’in; Mal 2 ve Mal 3 ile Mal 4 arasındaki bağ kadar ortak bağlantısı olmadığı için şekilde ara mal konumundadır. Mal 5 ise diğer mallarla karşılaştırıldığında en basit konumda olduğundan çevre mallar içerisinde yerini almaktadır. Bu oluşmuş şekil kullanılan programa göre değişiklik gösterebilmektedir. Diyagramın oluşturulmasında MA literatüründe kullanılan random-walk kümeleme yöntemi uygulanmıştır²⁵.

Aynı diyagram ülkeler için oluşturulursa, her bir mal düğümü içindeki ülke bilgilerinin birbirlerinin üzerine gelmesi MA’daki bir malın diğerlerine göre olan konumunu belirlemektedir. Bu durumda karmaşıklık düzeyine göre sıralanmış ülkeler MA diyagramında yoğun bağlantılı merkezinde bulunurlar. Aşağıda verilen Şekil 1.10’ye bakılacak olursa, Ülke 3 sadece tek bir malı (Mal 5’i) ihraç ettiğinden ve malın diğer Mal 1 ve Mal 4 ile doğrudan ilişkisi olduğundan, sadece bir tane çevre mal düğümünde bulunur. Bu bağlantıya bakıldığında, Mal 5’i ihraç eden bir ülkenin Mal 1 ve Mal 4’ü ihraç edebilmesi Mal 2 ve Mal 3’e göre daha olasıdır. Ülke 2’ye bakıldığında ise Mal 2,

²⁵ Hidalgo vd., *The Product Space Conditions the Development of Nations*, 486

Mal 3 ve Mal 4'ü ihraç edebildiğinden bu ağdaki en karmaşık ekonomi olarak merkezde yerini almaktadır.



Şekil 1.10. Mal Alanı ve Ülkeler

Üç ülkeli beş mallı küçük bir dünya örneğinde de görüldüğü üzere, MA diyagramı incelenen malların ve ülkelerin birbirleriyle olan bağlantılarını veriler yardımıyla konumlandırır ve görselleştirir. Sonuç olarak, bu ağdaki ülkelerin ve malların konumları ve bağlantıları yine o ülkenin veya malın kalkınmışlık seviyesi ile güçlü bir şekilde bağlantılıdır²⁶.

1.1.3.5. Endekslerin Değerlendirilmesi

EKE, MKE ve MAE endekslerinin ana veri kaynağı ihracattır. Endeksleri oluşturmada ihracat verilerini kullanmanın pozitif etkileri olduğu kadar birtakım eksiklikleri de bulunmaktadır.

Bunlara daha ayrıntılı bakılacak olursa, tek başına ihracat verisi bir ülkenin tüm ekonomik gücünü yansıtmaması açısından yeterli değildir. Ülkelerin iç piyasasına yönelik yaptığı üretim de toplam ülke üretiminin içinde önemli oranlara sahip olabilmektedir²⁷. Buna ek olarak, hesaplamalar için veriler sadece malları kapsamakta, oysaki dünya ticaretinde her geçen gün daha da önemli pay sahibi olan hizmet sektörü verilerini kapsamamaktadır. Son yıllardaki dünya ticaretine bakıldığında özellikle gelişmiş ülkeler

²⁶ Arnelyn Abdon and Jesus Felipe, "The Product Space: What Does It Say About the Opportunities for Growth and Structural Transformation of Sub-Saharan Africa?," *World Development*, 670, 2011, 26.

²⁷ Hausmann and Klinger, *Structural Transformation and Patterns of Comparative Advantage in the Product Space*, 25

ekonomilerini üretim ağırlıklı yapılardan hizmet ağırlıklı yapılara kaydırmaktadırlar²⁸. Ayrıca ihracat verileri yapısı itibari ile ülkeler arasında gerçekleşen ticaretin nihai sonuçlarını göstermektedirler. Oysa gümrük vergileri ve ülkelerin birbirlerine uyguladıkları korumacı yasalar ülkelerin yaptıkları ihracatı ve ihracat potansiyelini olumsuz yönde etkilemektedir. Örneğin, Amerika Birleşik Devletleri ve Avrupa Birliği arasında tarım için uygulanan sübvansiyonlar ve son dönemde ABD ve Çin arasında başlayan ve gittikçe şiddetini arttıran ticaret savaşları da hem bahsi geçen ülkeler için hem de bu ülkelerin dünya ekonomisindeki baskın rollerinden dolayı dünya ticaretini etkileyeceği tahmin edilmektedir²⁹.

İhracat verilerinin ve dolayısıyla bu verileri merkezine alan endekslerin yukarıda bahsedilen birtakım sonuçları olacağı gibi aynı zamanda üstünlükleri de bulunmaktadır. İlk olarak üzerinde durulması gereken nokta, ihracat verileri, bir ekonominin diğer ekonomilere göre mukayeseli olarak *daha iyi* olduğu malları üretebildiğinin ve bunları ihraç edebildiğinin bilgisini sunmaktadır. *Daha iyi* olma durumu bir önceki bölümde detayları açıklanan AKÜ göstergesine göre değerlendirilmiş, endeksler oluşturulurken bu verilerden yararlanılmıştır. AKÜ yöntemi ile bir eşik değer belirlenmekte ve belli değer üzerindeki mallar seçilerek, gerçekten karşılaştırmalı olarak üstün olan mallar tespit edilmekte ve buna göre endeksler oluşturulmaktadır.

Diğer bir soruna bakılacak olursa, ihracat verileri ülkelerin birbirlerine uyguladıkları birtakım yaptırımlar ve/veya sübvansiyonlar nedeniyle yanıltıcı olabilmektedir. Ancak endeksleri hesaplamak için ihracat verileri yerine üretim verileri kullanılması durumunda da ülkeler arasındaki ticaretin yapısını anlamak açısından diğerinden daha üstün bir endeks oluşturulup oluşturulamayacağı belli değildir. Çünkü ülkeler aynı şekilde devlet temelli korumacı politikalar veya yerel sübvansiyonlar ile desteklendiğinden üretim verileri ihracat verilerinden daha az güvenilir bir yapıya dönüştürmektedir³⁰.

²⁸ Daniel Shek, Po Chung, and Hildie Leung, "Manufacturing Economy vs. Service Economy: Implications for Service Leadership", *International Journal on Disability and Human Development*, 14(3), 2015, 207.

²⁹ Samo Goncalves vd., "US - China Trade War: Impact Assesment," *GTAP*, 36.

³⁰ Andrew Cassey, "State Export Data: Origin of Movement vs. Origin of Production," *MPRA*, 3352, 2006, 15.

Bunların haricinde ihraç verileri malların uluslararası olarak ortak sınıflandırılmasından dolayı kesitsel olarak karşılaştırılmanın yapılabileceği en önemli veri kaynaklarından birini oluşturmaktadır³¹.

Karmaşıklık analizlerinde kullanılan bu yeni tekniklerin temel yararlılığı yüksek derecede heterojenlik sağlarken aynı zamanda bir bütün olarak incelenen ihracatı daha küçük parçalara *ayrıştırarak* kullanılabilir olmalarıdır. Bu yüksek düzeyde yapılan ayrıştırma Leamer'in³² on farklı malı veya Lall'in³³ teknolojik yoğunluk sınıflandırması gibi kümelenmiş yaklaşımlardan daha sağlıklı sonuçlar vermektedir. Karmaşıklık yaklaşımı yardımıyla gözlemlenebilen ayrıştırma analizi ülkeler arasında yapılan ticarettten daha ayrıntılı bağlamsal analiz yapmayı da olanaklı kılmaktadır.

1.1.4. EK'nın Teorik Gelişimi ve Dış Ticaret Teorilerindeki Yeri ve Önemi

Ekonomi tanımlanırken geleneksel olarak fiziki sermaye, beşerî sermaye ve emek gibi üretim faktörlerinden yararlanılmıştır. Öte yandan doğa bilimlerinin ekonomiyi ayrıştırması enerji, madde ve enformasyon üzerinden olmaktadır. Ekonomik karmaşıklığın gelişimi bakımından ele alındığında bu iki farklı yolun uyumsuz olmadığı tam tersine birbirini tamamlayıcı olduğu görülmektedir. Önemli olan bu iki yolun nasıl birlikte kullanılacağıdır ve bunu incelemek yol gösterici bir nitelik de taşıyor olabilir. Bu süreçte geleneksel ekonomik faktörleri, fiziki miktarlar ve sosyal süreçlerle birleştirirken ortaya çıkan yeni bir faktör vardır. Bu yeni faktör, ekonomik faaliyetlerin kapsamını ve çeşitliliğini bilgi birikimi ve enformasyon ile bir araya getiren EK'dır. Bu kısımda EK, teorik gelişimi ve dış ticaret teorilerindeki yeri ve önemi incelenecektir.

1.1.4.1. EK ve Klasik Dış Ticaret Teorileri

Klasik ticaret teorilerine göre bir ülkede, iki farklı malın üretimi için benzer üretim süreçleri gerekiyorsa, o ülke bu iki malın üretimindeki benzer bilgiyi kullanarak, karşılaştırmalı üstünlük geliştirebilir. Karmaşıklık yöntemi açısından bakıldığında ise bir

³¹ Hausmann, Hwang, and Rodrik, 13.

³² Edward E. Leamer, *Sources of International Comparative Advantage: Theory and Evidence*, MIT Press, ABD 1984, 384.

³³ Sanjaya Lall, "The Technological Structure and Performance of Developing Country Manufactured Exports, 1985-98" *Oxford Development Studies*, 28(3), 2000, 341.

mal üretiminde kazanılan deneyim ve bilgi kapasitesinin başka bir malın üretiminde verimliliği nasıl etkilediğini incelenmektedir. Aslında bu durum görünüşte benzer donanıma sahip ülkeler arasında oldukça farklılaşmış uzmanlaşma biçimleriyle de uyumludur.

Klasik dış ticaret teorisinin merkezinde yer alan karşılaştırmalı üstünlükler, uluslararası ticareti açıklamaya çalışan temel teorik yaklaşımlardan biridir. Karmaşıklık analizi ile karşılaştırmalı üstünlükler teorisini inceleyen literatürde, bu iki olgu arasındaki ilişkinin birbirlerine rakip değil ama birbirlerinin tamamlayıcısı olduğu yönünde tespitler bulunmaktadır³⁴. Özellikle, karmaşıklık analizi çok ülkeli ve çok mallı bir dünyada gerçek modeli anlamak açısından yardımcı olmaktadır. Karmaşıklık analizi, yaygın olmayan malları ihraç eden ve çeşitlendirilmiş mal üretebilen ülkelerin daha yüksek EK seviyesinde olduğunu göstermektedir. Bu iki boyutlu yaklaşım (çeşitlilik ve yaygınlık) sadece ülkelerin kaç farklı mal ürettiklerini değil aynı zamanda ülkelerin ürettikleri malların tipleri ve bu malların ne derecede yaygın olup olmadığını da göz önünde bulundurmaktadır³⁵. Bu açıdan karmaşıklık analizindeki önemli iki endeks olan ekonomik ve mal karmaşıklığı endekslerinin karşılaştırmalı üstünlüğün iki temel kuramına (Ricardo ve Hecksher-Ohlin Modelleri) dayanılarak incelenmesi planlanan modeli daha derinlemesine incelemeye olanak sağlamaktadır³⁶.

Dünya ülkeleri, ülkelerin buldukları coğrafya, mevcut oluşmuş kurumları, sahip oldukları pazarları ve buldukları bölgelerdeki talep dolayısıyla birbirlerinden farklı, yani heterojen durumdadırlar. Karşılaştırmalı üstünlükler en temel haliyle serbest ticaret koşulu altında ülke heterojenliğinden kaynaklanan nispi fiyat farklılıklarından kaynaklanmaktadır³⁷. Ricardo Modeline göre, emek üretimin tek faktörüdür ve işgücü verimliliğindeki farklar ortaya homojen olmayan sonuçlar doğurur ve böylece karşılaştırmalı üstünlük kavramı oluşmaya başlar. Ülkeler arası ticaretin ana motivasyonunun faktör donatımı olan Hecksher-Ohlin (HO) modelinde de heterojenliğin kaynakları araştırılmıştır³⁸. Bu iki temel kuram ticaretteki kazançları ve bununla birlikte

³⁴ Hidalgo and Hausmann, *The Building Blocks of Economic Complexity*, 10572

³⁵ Ricardo Hausmann and Bailey Klinger, "The Structure of the Product Space and the Evolution of Comparative Advantage," *CID Working Paper*, 146, 2007, 13.

³⁶ David Ricardo, *On Principles of Political Economy and Taxation*, İngiltere 1817; Eli F. Heckscher vd., *Heckscher-Ohlin Trade Theory*, MIT Press, ABD 1991.

³⁷ Bertil Ohlin, "Interregional and International Trade", *The Economic Journal*, 44(173), 1933, 97.

³⁸ Heckscher vd., 28.

genel ticaret yapısının oluşumunun anlaşılması ve irdelenmesi bakımından sağlam bir temel oluşturmuşlardır. Dolayısıyla bu çalışmada klasik dış ticaret teorileri arasında Ricardo ve HO modeli ayrıntı bir şekilde incelenmektedir.

Ricardo Modeli

Ricardo modelinin temelinde, ülkeler arasındaki ticarete yol açan belirleyicinin ülkeler arasındaki işgücü verimliliğindeki farklılıklardan oluştuğu yatmaktadır. Bu model için, iki ülkeli, iki mallı ve tek faktörlü (işgücü) en basit durumdur.

Bu modele göre bir ülke bir malı diğer ülkeye (a_m^u 'nin işgücü verimliliği olduğunu kabul edilirse) ancak $\frac{a_1^1}{a_2^1} < \frac{a_1^2}{a_2^2}$ olduğu durumda ihraç edebilir. Bu durumda, Ülke 1, Mal 1'in üretiminde nispeten daha verimliyse ilk durumda (Durum 1) $M_{üm} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ matrisi oluşur. Diğer olasılıkta ise Durum 2 matrisi şu şekilde olacaktır; $M_{üm} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$. Bu matrislerde ülkeler satırlarda gösterilirken, mallar sütunlarda yer almaktadır. Modeller kurulurken temel yaklaşım tüm malların tüm ülkeler tarafından talep edildiği ve ayrıca talebin ülkeler arasında benzer olduğudur. Bu durumda nisbi fiyatların oranları tüketim kalıbının şekillenmesine yol açmaktadır.

Eğer çok ülkeli ve çok mallı bir model oluşturulmak istenirse, aşağıdaki şekilde gösterilir:

$$M_{üm} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 & \dots & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & \dots & 0 & 0 & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

Bu matriste görüldüğü üzere güçlü bir uzmanlaşma vardır ve mal-ülke ilişkisi matrisin ana yarı köşegenindedir. Ayrıca ülkelerin (satırlar) ve malların (sütunlar) sıralanmasına göre uzmanlaşma çizgisi yukarı doğru eğimlidir.

Daha önce kullanılan *kapasite* kavramı Ricardo modelinde özelinde değerlendirilecek olursa, nispeten daha karmaşık olan ekonomilerin daha büyük ve çeşitli bir dizi kapasite biriktirdiği belirtilebilir. Örnek olarak üç farklı üretim yöntemine sahip bir mala bakılacak olursa, nisbi olarak daha az gelişmiş bir ülke bu üç üretim yönteminden en basit olan yöntem, yani *Yöntem 1* ile üretim yapıyor olsun. Daha karmaşık bir ekonomi

ise üç üretim yöntemiyle de üretim yapabiliyor olsun. Burada varsayılan, eğer bir ülke Yöntem 2 ve Yöntem 3'ü biliyorsa Yöntem 1'de bildiği fakat daha az verimli olduğu için o yöntemi seçmediğidir. Dolayısıyla karmaşık bir ekonomi Yöntem 3 ile üretim yapıyorsa Yöntem 1 ve 2 üretim *kapasitesi* arasında örtük bir şekilde yer almaktadır. Bu aynı zamanda bir ülkenin eğer ilk önce Yöntem 1'i sonrasında Yöntem 2'yi öğrenmişse Yöntem 3 için de potansiyelinin olduğunu göstermesi açısından önemlidir.

Yöntemlerin verimliliklerine göre sıralandığı varsayılırsa üreticiler için üretimlerini maksimize eden yöntem, Yöntem 3 olacaktır. Buradan çıkarılabilecek olan sonuç, nispeten daha karmaşık olan ekonomilerin daha sofistike üretim teknikleri kullanıyor oldukları ve ayrıca optimal olmayan daha az karmaşık yöntemlere erişebiliyor olmalarıdır (Yöntem 3 ile üretim yapan bir ekonominin daha az verimli olan Yöntem 1 ve Yöntem 2'ye ulaşması gibi). Dolayısıyla teknolojik ilerlemeler, daha gelişmiş teknolojik tekniklerin aynı zamanda daha az karmaşık seçenekleri de içerdiği bir süreç olarak görülebilir. Bundan dolayı, ülkeler yeni üretim yöntemlerine ulaştıkça *kapasiteleri* de artacaktır.

Heckscher-Ohlin Modeli:

Heckscher-Ohlin modeli ülkeler arasındaki üretim faktörlerinin farklılıkları üzerine odaklanmıştır. İki ülkeli, iki faktörlü ve iki mallı en basit HO modeline bakılırsa, ülke hangi üretim faktörüne daha fazla sahipse üretimini de nispeten bu faktörün daha yoğun olarak kullanıldığı mallara doğru kaydırır ve o malları ihraç eder. Dolayısıyla sermaye yoğun ülkeler sermaye-yoğun malları ihraç etme eğilimindeyken, emek yoğun ülkeler, emek yoğun malları ihraç etme eğiliminde olacaktır³⁹.

Sermaye faktörüne göre sıralanmış iki ülke ve sermaye yoğunluğuna göre sıralanmış iki mal örnek olarak alınacak olursa; ilk olarak sermaye yoğun olan ülkeler için kısıt $\left(\frac{K}{L}\right)_1 > \left(\frac{K}{L}\right)_2$ oluşturulur. Sonrasında, Ülke 1'in (\bar{U}_1) sermaye yoğun mal olan Mal 1'i (M_1) ihraç ettiğini, Ülke 2'nin de işgücü yoğun Mal 2'yi ihraç ettiğini gösteren $M_{\text{üm}}$ matrisi oluşturulur. Buna göre matris şu şekilde olacaktır;

$$M_{\text{üm}} = \begin{bmatrix} (K/L)_1 & 1 \\ (K/L)_2 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

³⁹ Heckscher vd., 28.

Üç ülkeli, iki mallı ve iki faktörün olduğu duruma bakıldığında ihraç iki ülkeli duruma benzer bir yapı gösterir. Fakat buradaki istisna Leamer'in çalışmasında da üzerinde durduğu üzere, ihracatın birden fazla ülke tarafından yapılabilecek olduğu ve tam uluslararası özelleşme gerekliliği kısıtının kalmaması durumudur⁴⁰. Bu özelleşme gerekliliğinin kalmadığı durum özellikle *mal alanı* endeksini oluşturmak için en temel varsayımlardan biridir. Bu temel varsayıma göre, eş ihraç edilen malların koşullu olasılığı göz önünde bulundurulur⁴¹. Bu duruma göre oluşacak matris şu şekilde gösterilir;

$$M_{\text{üm}} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

Leamer'in üç ülkeli örneklemesinden⁴² daha genel sonuçlar da çıkarılabilir. Ülkelerarası ticaret modelini gösteren $M_{\text{üm}}$ matrisinden ülke ve mallar arasındaki ilişki görülebilirken aynı zamanda *uzmanlaşma* da görülebilir. Fakat uzmanlaşmanın genel yapısı faktörlerin sıralamasına göre şekillenecektir. Faktör ikamesini dâhil ederek $M_{\text{üm}}$ matrisini daha fazla genişletmek bloklar arasındaki etkileşimi görmek açısından önemlidir. Matris sayesinde bir ülkede nispeten sermaye yoğun olan bir malın diğer ülkede emek yoğun olarak oluştuğu gözlemlenebilecektir. Örneğin, mısır gibi emek yoğun olduğu varsayılan bir üretimi sermaye yoğun olan bazı ülkeler de (ör. ABD) traktör vb. gelişmiş teknolojik mallar sayesinde çok daha yüksek miktarda üretilebilmektedir. Dolayısıyla bu mal farklı yollarla üretimi yapılabilir bir maldır ve matriste ülkelerarası ticarete diyagonal olmayan terimlerle gösterilir. Özellikle daha yüksek malların olduğu seviyelerde bu durum daha da önem teşkil edecektir.

$M_{\text{üm}}$ matrisi şu şekilde gösterilebilir.

$$M_{\text{üm}} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 & \dots & 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & \dots & 0 & 0 & 0 & \dots & 1 & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & 1 & 0 & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & 1 & 1 & 0 & \dots & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & 0 & \dots & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

sermaye alan işgücü

⁴⁰ Leamer, 64.

⁴¹ Henry Thompson, "International Trade With Three Factors, Goods or Countries," in *Keio Economic Studies*, 353, 2001, 49.

⁴² Leamer, 82.

$M_{\text{üm}}$ matrisinde diyagonal olmayan elementlerin açıklanması *faktör hareketsizliği* modeliyle de desteklenmektedir⁴³. Şimdiye kadar ele alınan teorilerin çoğunda ana varsayım, tüm ülkelerin kendi kendine yetebilen (otarşı) ve tüm malları üretme kapasitesine sahip olmasıdır. Bir ekonomideki üretim bir faktörde sahip olunan nispi zenginlik ve bunun dolayısıyla fiyatlar üzerindeki etkisinden dolayı değişir⁴⁴. Faktör hareketsizliği modeli sermayenin kısa ve orta vadede hareketliliğinin kısıtlılığını göstermektedir. Bu modeli daha net olarak görmek için en iyi örneklerden bir tanesi doğalgaz üretimi olabilir. Doğalgaz üretiminin yapılabilmesi için yeraltı zenginliği olarak doğalgazın olmasının yanı sıra sektöre özel sermayenin de olması gerekmektedir. Çünkü doğalgazı çıkarmak için kullanılan teknoloji ve buna ait olan sermayeyle giyim sektörü için gerekli olan sermaye aynı sermaye değildir. Giyim sektörü için gerekli olan sermaye kısa veya orta vadede değişkenlik gösterebilirken, diğerinin uzun vadede değişkenlik göstermesi zordur. Bu aynı zamanda uluslararası sermayenin hareketliliğini de ülkelerde görülen ihrac yapısının heterojen durumunu da anlamak açısından önemlidir. Doğalgaz bakımından zengin ama sermaye bakımından eksik olan bir ülke sermayeyi yabancı şirketlerden tedarik ederek üretim yapabilirler.

Heckscher-Ohlin Modeli çok ülkeli, çok mallı ve çok faktörlü bir durumda çok karmaşık bir yapıya dönüşebilir. Üç faktörlü, mallı ve ülkeli olan modeller literatürde çok ayrıntılı olarak gösterilmiştir⁴⁵. Thompson çalışmasında iki ülkeli uygulamaların her ne kadar uygun olsalar da eksik olduğunu bunun için de daha yüksek boyutlu modellerin getirdiği karmaşıklığı anlayabilmek için en azından üç faktörlü, mallı ve ülkeli modelin incelenmesi gerektiğini savunmuştur⁴⁶. Bu analizde Thompson, matrislere kombinasyonel açıdan bakmıştır.

$$\begin{bmatrix} X_{1A} & X_{2A} & X_{3A} \\ X_{1B} & X_{2B} & X_{3B} \\ X_{1C} & X_{2C} & X_{3C} \end{bmatrix}$$

⁴³ Hausmann and Klinger, *Structural Transformation and Patterns of Comparative Advantage in the Product Space*, 25.

⁴⁴ J. Peter Neary, "Short-Run Capital Specificity and the Pure Theory of International Trade," *The Economic Journal*, 88(351), 1978, 488.

⁴⁵ Thompson, 48; Micheal M. Klein, "The Heckscher-Ohlin Model in Theory and Practice", *Journal of International Economics*, 44(1-2), 1996, 217.

⁴⁶ Thompson, 43.

Thompson tüm ülkelerin ticarete katılması durumunda her ülke en azından bir mal ihraç edeceğini dolayısıyla ana köşegeni pozitif olan bir matris oluşturacağını belirtmiştir. Dahası, eğer iki ülkenin ticaret yapıları (veya modelleri) aynı olmadığı durumda dört temel ticaret modeli olduğunu ve bu dört ayrı ticaret modelinin altı farklı olasılıkta ve hepsinin de pozitif işaretlerin köşegen etrafında kümeleneceği şekilde düzenlenebileceğini göstermiştir⁴⁷.

+	-	-	+	-	-	+	+	-	+	+	-	
-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+	+	
-	-	+	+	-	+	+	-	+	-	-	+	
(a)				(b)				(c)				(d)

Sonuç olarak, Hecksher-Ohlin modelinin çizdiği çerçevede ağırlıklı olarak uzmanlık çizgisi olacak şekilde ülkelerin ve malların sıralaması öngörülür. Bazı malları üretebilmek için çok sayıda fonksiyona dayanan çok farklı faktörler olabilir ve sektöre özgü donanımlar olabilir. Üç ülkeli, mallı ve faktörlü örnekte görüldüğü üzere ülkelerarası modeller çapraz şekilde bir uzmanlık çizgisi etrafında kümelenme eğilimindedir.

Karmaşıklık teorisini oluştururken kullanılan *kapasite* kavramına HO modelindeki üretim faktörleri dikkate alınarak bakıldığında, ülkelerin doğrudan ülke kabiliyet/kapasite çerçeveleri belirlenebilir. Kapasite çerçevesi, faktörlerin endüstriye ve mala özgü faktörlere bölündüğünü belirtir ve bu faktörlerin üretimde o maldaki toplam girdilerden daha da fazlasını kapsayacağını gösterir. Ülkelerin hepsi belli bir sermaye, toprak ve işgücü seviyesine sahipken, daha ayrılmış bir faktör alanına sahip olmak, bir ülkenin belirli bir malın üretimine izin veren bir sermayeye sahip olabileceğini vurgular. Ayrıca başka bir durumda da ülkenin kendi rezervlerini çıkaracak sermaye erişimine sahip olmayabileceğini de (Doğalgaz örneğinde olduğu gibi) göstermektedir.

1.1.4.2. EK ve Yeni Dış Ticaret Teorileri

EK kavramı incelendiğinde, ülke ekonomilerinin üretebildikleri malların ne derece diğer ülkelerden farklılaştığı ve hangi ülkelerin bu malların üretiminde daha fazla uzmanlaşmış olduğu görülebilmektedir. Klasik ticaret teorileri genel olarak tek bir mal

⁴⁷ Thompson, 7.

ekonomisi üzerine kurulduklarından ülkeler arasındaki üretim farklarına önem vermemektedirler. Literatürde dış ticaretle ilgili, uzmanlaşma üzerine yapılan modeller incelendiğinde çoğu modelin Heckscher-Ohlin modeline dayandığı görülmektedir. Bu model, bir ülkenin göreceli olarak avantajlı olduğu kaynakları ne ise o kaynaklarını yoğun şekilde kullanan sektörlerde uzmanlaşması gerektiğini ifade etmektedir. Buna rağmen HO modeli bir üretim türü üzerinde uzmanlaşmanın başka bir üretim türü üzerindeki uzmanlaşmaya göre daha fazla ekonomik olarak kalkınma sağlayıp sağlamayacağı konusunda yeterli bilgi vermemektedir. Bu durum karşısında yeni bilimsel araştırmalar yapılmış ve özellikle 1960'lı yıllarda sonra yeni teoremler ortaya çıkmaya başlamıştır. Bu teoremler özellikle HO modelinin yetersiz kaldığı alanların açıklanabilmesine katkı sağlamışlardır.

Uluslararası ekonominin nasıl işlediğini anlamlandırmak için ülkeler arasında yapılan ticaretin yerine ticarete konu olan malın üretim sürecinin bir ülkeden diğer ülkeye taşınmasına odaklanan Vernon (1970) bir ürünün yaşamını döngüsel olarak (giriş, büyüme, olgunluk, düşüş ve ölüm) ele alan bir teori geliştirmiştir⁴⁸. Bu teoriye göre yeni bir mal ilk önce bir ülkede (örneğin, ABD, Japonya vb.) üretilip satılmaktadır. Daha sonra bu mal olgunlaşma aşamasına geçerek mal standartlaştırılmış ve seri üretimi daha hatasız şekilde yapılmaya başlanmıştır. Bu süreç tekrar edilebilir bir süreç olduğundan bir uzmanlaşma gelişir ve ölçek ekonomileri devreye girerek; malın doğru, kaliteli ve hızlı aynı zamanda minimum maliyetle üretilmesine ve böylece oluşan verimlilikle malın satış ve kâr amacıyla uluslararası olarak ihraç edilebilmesine imkân sağlayabilmektedir. Bir ekonominin toplam üretim kapasitesini ve üretim yapısında bulunan bilgi miktarını yansıtan kavramdan yola çıkılarak oluşturulmuş EK teorisi, tek tek mal yaşam döngüsünü ele almak zor olduğundan ölçek ekonomisini daha hesaplanabilir bir hale dönüştürmüştür.

Küresel ekonomiyi anlamının yepyeni bir yolu olarak Krugman (1979) tarafından “Yeni Ticaret Teorisi” (YTT) ortaya konulmuştur⁴⁹. YTT’i özellikle ülkeler arasındaki ticaret gözetilerek, bir ülkenin veya bir firmanın ölçek ekonomilerine ulaşma yeteneğinin o ülke veya firma açısından son derece önemli olabileceğini belirtmiştir. Bu teori mevcut

⁴⁸ Raymond Vernon, “International Investment and International Trade in the Product Cycle”, *The Quarterly Journal of Economics*, 80(2), 1966, 190-207.

⁴⁹ Paul Krugman, "Increasing returns, monopolistic competition, and international trade", *Journal of International Economics*, 9(4), 1979, 469-79.

malların çeşitliliği arttıkça, o malların ortalama maliyetlerinin düşmesine neden olabileceğini ve ortalama maliyetleri düşen malların yaratacağı itici gücün uluslararası ticaretin gelişmesine katkı sağlayacağını ileri sürmektedir. Bu bağlamda, uluslararası ticaret toplumlara daha fazla çeşitlilik sağlamakta ve daha düşük, daha rekabetçi fiyatların oluşmasını sağlamaktadır. Daha fazla çeşitlilik ve daha rekabetçi fiyatların oluşması aynı zamanda “ilk hamle avantajı” kavramını da beraberinde getirmiştir. İlk hamle avantajı, uluslararası ticarete bir sektöre giren veya bir sektörde spesifik mallar üretebilen ilk birkaç ülke veya firmanın elde edebileceği avantajı ifade etmektedir. Bu avantaj gelecekte bu sektörler başka ekonomilerin girişleri açısından “giriş engelleri” yaratır ve bu durum zaman zaman ilgili sektörler açısından daha fazla monopolcü ortamların oluşmasına izin verebilmektedir (Örneğin; Boeing, AirBus vb.).

EK teorisi açısından bakıldığında, ürettiği ve ihraç ettiği malların MK değerlerinin en yüksek olduğu ülkeler EK listesinin en üstünde yer almaktadır. Bu ülkeler ilk hamle avantajlarını kullanmakta ve bu malların üretimi çok karmaşık olduğundan diğer ülkelerin aynı malları üretebilme kapasiteleri ilk aşamada mevcut olmamaktadır. Bundan dolayı da son tüketici açısından ölçek ekonomisinin yararları oluşmamaktadır. YTT'nin serbest ticaret vasıtasıyla ülkelerin büyümesine ve gelişmesine olumlu yaklaşımına rağmen özellikle gelişmekte olan ülkeler açısından, dinamik sonuçları irdeleme konusunda başarısız kalabildiği görülmektedir⁵⁰.

Ekonomilerde birbirinden çok farklı malların üretilmesi günümüzde çok yaygın şekilde kendini göstermektedir. Uluslararası ticaret detaylı şekilde incelendiğinde halihazırdaki oluşmuş ticaretin büyük bölümü birbirinden farklı mallardan meydana gelmektedir. Klasik dış ticaret teorilerinde malların homojen oldukları varsayımından yola çıkılarak teoriler oluşturulmuştur. Malların homojen olduğunun varsayımı ise doğal olarak aynı malın hem ithal hem de ihraç edilemeyeceği anlamını da beraberinde taşımaktadır. Oysaki günümüz ticaretinin çok büyük bir kısmını, aynı malın çok ufak farklılaştırılmasıyla elde edilen diğer malların ticaretinin oluşturduğu görülmektedir. Bu oluşan farklılıkları açıklayan teoriye monopolcü rekabet teoremi denir ve bu teorem bir sektördeki firmaların genellikle ölçeğe göre artan verimle çalışmalarını da

⁵⁰ William Darity ve Lewis Davis, “Growth, trade and uneven development”, *Cambridge Journal of Economics*, 29(1), 2005, 141-70.

açıklamaktadır⁵¹. Ölçek ekonomisi, belli tür firmaların veya belli malı üreten işletmelerin farklı çeşit mallar üretmesi yerine benzer malın ufak farklılıklarla üretilmesini teşvik etmektedir. Bunun temel nedeni farklılaşmış malların birbirileri yerine ikame edilebilir olması ve firmaların da bu yöntemle maliyetlerini düşürebilmeleridir. Mallar arasında benzerliği ölçen bir metodoloji olan MA yönteminin temeli, ihraç edilen tüm malları üretmek için gerekli kapasitelerin ve know-how'ın benzerliklerine dayalı olarak oluşturulan bir haritaya dayanmaktadır. Tüm bu durumlar gözetildiğinde EK teorisi yeni dış ticaret teorisini yorumlamak açısından katkı sağlamaktadır.

Ekonomik karmaşıklığın merkezinde yer alan endüstriler ve o endüstriler aracılığıyla üretilen mallara bakılarak nasıl bir çıkarım yapılabilir? Sektörlere ve mallarla ilgili verilere bakıldığında bir ekonominin endüstrileri tarafından ihraç edilen malların karışımı, o bölgenin ekonomik unsurlarının kimliğini ve üretim kapasitelerinin resmini ortaya koymaktadır. Dolayısıyla endüstriler ve mallar hakkındaki veriler sadece o malı üretmek için gerekli bilgi birikimini değil, aynı zamanda fiziksel ve insan sermayesi çeşitliliği hakkında da bilgi sunmaktadır. Örnek olarak, araba motorunun üretimi aerodinamik, mekanik, malzeme ve termodinamik alanlarında uzman kişilerin varlığını ve ayrıca türbinleri tasarlamak, test etmek ve üretmek için gereken özel tesislerin varlığını gerektirmektedir.

Başka bir örneğe bakılacak olursa, yaş meyve ihracatı, o ekonominin tarım sektörü hakkındaki bilgi birikimini ve aynı zamanda, nakliyesi çok zor olan ve kesintisiz olarak bir enerji kaynağınca çalıştırılan soğuk hava depolarının varlığını göstermektedir. Dahası, yine sadece yaş meyve ihracatına bakarak, o ekonominin raf ömrü çok kısa olan bu malların bozulmadan işlemlerini tamamlayan ve dolayısıyla verimli çalışan bir gümrük mekanizmasının olduğunu da göstermektedir. Özetle bir malın ihracatı, sadece o ekonomi açısından, o malı üretmek için gerekli olan bilgi birikimini göstermekle kalmayarak, aynı zamanda o malın ihraç edebilecek kabiliyette bir kurumsallaşmanın olduğunu da göstermektedir.

⁵¹ Halil Seyidoğlu, *Uluslararası İktisat*, Güzem Can Yayınları, Türkiye 2015, 109-111.

1.1.4.3. EK ve Dış Ticaret Teorilerinin Değerlendirilmesi

Klasik olarak karşılaştırmalı üstünlük teorileri gerek Ricardo gerekse de Heckscher-Ohlin teorisi, ülkelerin neden farklı mallarda uzmanlaştıklarını açıklamaya çalışırlar. Bu teoriler üretimi verili olduğu şekilde kabul eder ve hangi ülkelerin belirli malların üretiminde uzmanlaşacaklarını açıklamaya çalışır. Fakat bu klasik teoriler bir ülkenin ürettiği malların sayısı ve bir malın kaç tane ülke tarafından üretildiği hakkında öngöründe bulunmazlar. EK teorisi ise tam bu noktada ülkelerin ürettikleri veya ihraç ettikleri malların birbirleriyle olan ağırlık yapısını ve ayrıca ülkelerin ürettikleri malların çeşitliliğini, o malların yaygınlığı ve bu iki boyut arasındaki ilişki hakkında ayrıntılı analiz yapılmasına olanak sağlamaktadır.

Kalkınmış ülkeler tanım gereği işçi başına yoksul ülkelere göre daha fazla üretim yapmaktadırlar. Aynı zamanda farklı ve muhtemelen üretim aşaması daha zor ve karmaşık olan malları üretmektedirler. Bu nedenle, kalkınma süreci basit mallardan daha karmaşık mallara geçmeyi içermektedir ve sürecin geneline yapısal dönüşüm denilmektedir. Yapısal dönüşümün bir kısmı fiziksel, beşerî ve kurumsal sermaye biriktikçe değişen faktör donatımıyla ilgilidir. Klasik ticaret teorisinde, ihracat sepetindeki değişim, değişen faktör donatımının pasif bir sonucudur ve sürece politika ile ilgili herhangi bir boyut eklenmemektedir. Daha sonra gelen dış ticaret teorilerindeki gelişmelerle birtakım faktörler, örnek olarak, sektöre özgü yaparak öğrenme (Arrow 1962, Bardhan 1970) ve endüstri dışsallıkları (Jaffe 1986), ve ayrıca endüstriler arasında teknolojik yayılımlar (Jaffe, Trajtemberg ve Henderson 1993) teorik olarak eklenmiştir⁵². Alternatif olarak, birçok potansiyel maldan hangisinin bir ülkenin değişen karşılaştırmalı üstünlüğünü en iyi ifade edeceğini bulma süreci, malları tanımlayanlar diğer potansiyel girişimcilere değerli bilgiler sağlamıştır⁵³. Sonuç olarak, tüm bu bilgiler ışığında EK kavramı temelde klasik iktisadın karşılaştırmalı üstünlükler kavramından yola çıkarak

⁵² Kenneth Arrow, "Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention", *National Bureau of Economic Research*, 62(1), 1962, 609-26; Pranab K. Bardhan, "On the Minimum Level of Living and the Rural Poor," *Indian Economic Review*, 5(1), 1970, 129-136.; Adam Jaffe, "Technological Opportunity and Spillovers of R&D: Evidence from Firms' Patents, Profits and Market Value", *American Economic Review*, 76(5), 984-1001. Jaffe vd., "Geographic Localization of Knowledge Spillovers As Evidenced By Patent Citations", *Quarterly Journal of Economics*, 108(3), 577-98.

⁵³ Ricardo Hausmann and Dani Rodrik, "Economic development as self-discovery", *Journal of Development Economics*, 72(2), 2003, 603-633.

oluşturulmuş ama ülkeler arasında yapılan ticaret süreçlerini daha derinlemesine anlaşılmasına olanak sağlamaktadır.

1.2. SK VE BELİRLEYİCİLERİ

İnsanların yeryüzü üzerindeki faaliyetleri ve ölçeği dünyanın devamlı olarak kendi kendini sürdürebilme kapasitesini aşmaktadır. 2025 yılına gelindiğinde dünya nüfusunun 8,1 milyar insana, 2050 yılına gelindiğinde ise 9,6 milyar insana ulaşacağı belirtilmektedir⁵⁴. 1950'den günümüze kadar küresel ekonominin yaklaşık olarak beş katına çıkmasıyla birlikte nüfus da hızlı bir şekilde artış göstermiştir. Jeoloji, toprak, hava, su ve tüm canlıları da içeren doğal varlık stokları olarak tanımlanan doğal sermayenin tüketilmesi ve ekolojik kaynakların yenilenememesi sonucunda ve doğanın özümleme kapasitesini aşan kirlilik ve atık üretimi oluşmuştur⁵⁵. Örneğin, günümüzdeki tüketim eğilimiyle, dünya petrol, doğal gaz, kömür ve tüm mineral rezervlerinin 20 yy. sonuna kadar büyük ölçüde tükeneceği tahmin edilmektedir⁵⁶. Bu veriler göstermektedir ki yeryüzü kaynaklarının gelecek kuşakların gereksinimlerini göz önünde tutarak hâlihazırda yaşamakta olan toplumların ihtiyaçlarına da cevap verebilecek bir model oluşturma gerekliliğidir. Bu gereklilik SK kavramının da doğmasına sebep olmuştur. Bu bölümde SK incelenmekte, tanımı, gelişimi, kapsamı, belirleyicileri ile EK ve SK ilişkisi üzerine genel bilgiler verilmektedir.

1.2.1. SK'nın Tanımı ve Teorik Evrimi

“Bugünün gereksinimlerini, gelecek kuşakların gereksinimlerini karşılama yeteneğinden ödün vermeden karşılayan kalkınma” olarak tanımı yapılan SK kavramının doğuşu 20. yüzyılda çevresel sorunların baş göstermesiyle ortaya çıkmıştır⁵⁷. İlk dalga doğanın korunması özelinde yoğunlaşmış, meydana gelebilecek küresel boyuttaki bir çevresel krize karşı toplum bilinçlendirilmeye çalışılmıştır⁵⁸. Bu ilk dalga sonrasında

⁵⁴ United Nations, “World Population Prospects: The 2012 Revision, Highlights and Advance Tables”, *Department of Economic and Social Affairs, Population Division*, 2013, 15.

⁵⁵ Sanaa Erdenesan vd., “Towards a Definition of Natural Capital”, *UN*, 21, 2014, 2.

⁵⁶ Ishwar Mittal and Ravi Kumar Gupta, “Natural Resources Depletion and Economic Growth in Present Era,” *Hareng*, 10(2), 2006, 29.

⁵⁷ United Nations, *UN WCED 1987 Brundtland Report*, United Nations, 1987, 14.

⁵⁸ Sharon Beder, “Revoltin’ Developments: The Politics of Sustainable Development,” *Arena Magazine*, 11, 1994, 38.

ekonomik büyüme, teknolojinin hızlı gelişmesi ve bununla birlikte oluşan yeni tür sanayileşme çevreciler tarafından doğal kaynakların tüketilmesindeki asıl sorumlu olarak ortaya konulmuştur.

1972 yılında birçok farklı ülkeden akademisyen, diplomat ve sivil toplum kurumlarından katılımcılardan oluşan bir grup, sınırlı dünyadaki sınırsız tüketime karşı farkındalık oluşturmak için “Roma Kulübü”nü oluşturmuşlardır. Bu kulübün “Büyümenin Sınırları” adlı raporunda sınırlı dünya ile sınırsız tüketim arasındaki çelişkiyi ortaya koymuş ve çevreye duyarlı bir şekilde oluşturulacak kalkınma seçeneklerini toplumun gözü önüne getirmiştir⁵⁹. Yayınlanmış olan bu rapor, kamuoyunun da etkisiyle hükümetler üzerinde baskı oluşturmuş fakat alınan önlemler küresel ölçekte olmaktan daha çok bölgesel çevre sorunları üzerinde yoğunlaşmıştır. Daha sonraki yıllarda raporda ileri sürülen görüşler eleştirilmiş yeni gelişecek olan teknolojilerin ve inovasyonların aynı zamanda çevresel sorunlara çıkış oluşturacağını savunmuşlardır⁶⁰. Dolayısıyla çevre hareketi hükümetlerin de politikalarını çok sıkı bir şekilde uygulamadıklarından dolayı kesintiye uğramıştır⁶¹.

1980 yılında Uluslararası Doğayı ve Doğal Kaynakları Koruma Birliği (International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources – IUCN) “Dünya Koruma Stratejisi” adlı bir rapor yayınlamış ve bu raporda SK kavramı tekrar ele alınmıştır⁶². Norveç Başbakanı Brundtland’ın öncülüğünde ve sürdürülebilirlik kavramının daha da geniş bir şekilde kabul görmesiyle Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu 1987 yılında “Ortak Geleceğimiz” raporunu yayınlamıştır⁶³. SK’nın tanımı bu raporda “bugünün gereksinimlerini, gelecek kuşakların da kendi gereksinimlerini karşılayabilme olanağından ödün vermeksizin karşılayan kalkınma” şeklinde yapılmıştır.

Ortak Geleceğimiz raporuyla olgunlaşan çevrecilik akımı Büyümenin Sınırları raporuna göre daha fazla farkındalık sağlamış ve daha geniş çevrelerden destek toplayabilmiştir. Bu sayede SK kavramı sadece çevrecilerin değil aynı zamanda

⁵⁹ Donella H. Meadows vd., *The Limits to Growth; a Report for the Club of Rome’s Project on the Predicament of Mankind*, Universe Books, ABD 1972, 12.

⁶⁰ Meadows vd., 12.

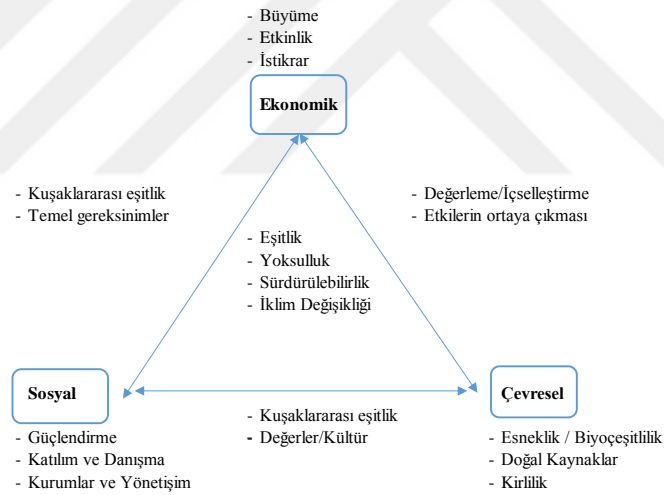
⁶¹ Matthew A. Cole and Andrea Lucchesi, “Economic Growth and the Environment,” *Handbook of Sustainable Development*, Edward Elgar Publishing, İngiltere 2014, 252–66.

⁶² International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, *World Conservation Strategy: Living Resource Conservation for Sustainable Development*, IUCN–UNEP–WWF, 1980, 1-77.

⁶³ WCED, *Our Common Future*, WCED, 1987.

iktisatçılar, iş dünyası ve sonrasında hükümetlerinde odağına taşınıp, destek bulmaya başlamıştır. Bu desteğin en önemli kırılma noktası 1984 yılında Japon Antartika Meteorolojik Araştırma Enstitüsü'nün ozon tabakasındaki incelmeyi keşfetmesi⁶⁴ ve sonrasında İngiliz Antarktika Araştırması'nda bu incelmenin insan etkinliği kaynaklı olduğunun saptanması olmuştur⁶⁵.

SK kavramı ilk şekillenişinden sonra farklı disiplinler tarafından kendi eğilimlerini yansıtarak farklı bir şekilde tanımlanmış olsa da kavramın daha net bir şekilde ortaya konulabilmesi için ilk önce kuramsal olarak ortaya konulmuş ve sürdürülebilirliğin çevresel ve iktisadi yönüne odaklanılmıştır⁶⁶. Bu odaklanmanın sonucunda iktisadi olarak ilk tanımlamaların başında gelecekteki kuşakların günümüzdekilerden daha kötü durumda olmaması gerekliliği üzerinde durulmuş, dolayısıyla toplumun refahının gelecekte de azalmaması prensip olarak kabul edilmiş ve bu kavram Rawls'ın "kuşaklararası eşitlik" ilkesi öncülüğünde oluşturulmuştur⁶⁷.



Kaynak: Munasinghe, 2009.

Şekil 1.11. Sürdürülebilir Kalkınma Üçgeni

⁶⁴ G. Ohring vd., "Radiation and Ozone", *Bulletin of the American Meteorological Society*, 90(11), 2009, 1672.

⁶⁵ J. C. Farman, B. G. Gardiner, and J. D. Shanklin, "Large Losses of Total Ozone in Antarctica Reveal Seasonal ClO_x/NO_x Interaction," *Nature* 315(6016), 1985, 209.

⁶⁶ Anil Markandya, *Environmental Economics for Sustainable Growth: A Handbook for Practitioners*, Edward Elgar Pub., ABD 2002, 77.

⁶⁷ David W. Pearce, Edward Barbier, and Anil Markandya, *Sustainable Development: Economics and Environment in the Third World*, Edward Elgar Pub., ABD 1990, 392.

Sürdürülebilirlik kavramı daha sonralarda çevresel, iktisadi ve sosyal olmak üzere üç boyuta toplanmış ve kalkınmanın gerçekleşebilmesi için bu üç boyutun üzerinde “sustainomics” adlı yeni bir bağlam oluşturulmuştur⁶⁸. Şekil 1.11’de görüleceği üzere bu üç boyutlu yeni yaklaşıma göre çevresel boyut, ekosistemlerin sağlığını ve direncini korurken, ekonomik boyut ise insan refahının mal ve hizmetler aracılığıyla yükseltilebileceğine ve sosyal boyutta insanların hem bireysel ve toplum olarak hedeflerine varmaları hem de insani ilişkilerini zenginleştirilip daha da güçlendirilmesi üzerinde yoğunlaşmıştır⁶⁹.

Çevresel, iktisadi ve sosyal boyutları birbiriyle olan bağlantıları da büyük öneme sahiptir. Bu üç boyutlu yapı, 1992 yılında Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı’nda öne çıkarılmış ve bu boyutların birbirleriyle olan ilişkilerinin de en azından boyutların kendisi kadar önemli olduğu vurgulanmıştır. Sustainomics, her ne kadar multidisipliner bir şekilde oluşturulmuş olsa da akademik bağlamdaki çekişmeler fikrin kendisinin dirençle karşılanmasına yol açmıştır⁷⁰.

1.2.2. SK Yaklaşımını Ortaya Çıkaran Kavramlar

SK üzerine yapılacak bir kavramsal analiz için teorik çerçeveyi sentezleyen ve birleştiren kavramların tanımlanması gerekir. Her kavram, sürdürülebilirlik üzerine teorik temellerin kendine özgü yönlerini temsil etmektedir. Ayrıntılı olarak ele alınacak bu kavramlar tanımlanacak olursa, ilk olarak etiksel paradoks kavramına bakıldığında sürdürülebilirlik ve kalkınma arasındaki paradoks etik açıdan ele alınmıştır. Bu bölüm, yoğun müdahalelere izin veren ‘hafif ekoloji’ ile doğadaki küçük müdahalelere izin veren ‘derin ekoloji’ arasında değişen farklı yorum ve uygulamalara tolerans gösteren SK üzerine yoğunlaşmıştır. Ayrıca SK’nın teorik çerçevesinin temeli, aynı anda farklı ve birbirleriyle çelişen çevresel ideolojilerin ve uygulamaların içinde yaşayabilen henüz çözülmemiş bir sürdürülebilirlik paradoksuna dayanmaktadır.

⁶⁸ Mohan Munasinghe, “Sustainable Development and Climate Change: Applying the Sustainomics Transdisciplinary Meta-Framework,” *International Journal of Global Environmental Issues*, 1(1), 2001, 13–55.

⁶⁹ Mohan Munasinghe, *Sustainable Development in Practice: Sustainomics Methodology and Applications*, Cambridge University Press, ABD 2009.

⁷⁰ Munasinghe, *Sustainable Development in Practice: Sustainomics Methodology and Applications*, *Sustainable Development in Practice*, 9.

Diğer kavramlardan biri olan doğal sermaye kavramına bakıldığında, sürdürülebilirlik teorisinin maddesel yönünü temsil ettiği görülmektedir. Doğal sermaye, çevrenin ve doğal kaynakların kalkınmasının ve korunmasının temsil ettiği şekilde ifade edilebilir. Sürdürülebilirliğin teorik çerçevesi açısından ele alındığında, doğal sermayeye zarar vermeden muhafaza edilmesi gelecek nesillerin yararına olacaktır.

SK'ya sosyal açıdan bakıldığında eşitlik kavramı incelenebilir. Bu kavram, çevresel, sosyal, ekonomik kavramların yanı sıra, adalet, sosyal eşitlik, yaşam kalitesi, özgürlük, demokrasi, katılım gibi kavramları da kapsamaktadır. Dolayısıyla, sürdürülebilirlik kavramı, mevcut ve gelecekteki nesiller arasındaki refahın paylaşımı ve bu refahın dağıtımındaki eşitlik kavramı olarak görülmektedir.

Diğer kavramlardan biri olan ekolojik tasarım kavramı, kentsel alanlarda ve topluluklarda çevre dostu olarak istenen tasarımlara değinmektedir. Dolayısıyla, insani yaşama alanları olan şehirler, köyler ve mahallelerin mekânsal olarak biçimini temsil etmektedir. Sürdürülebilirlik kavramı tasarım olarak ele alındığında uzun ömürlü ve enerji tasarrufu sağlayan yapıdaki tasarımların oluşturulması amaçlanmaktadır.

Teorik olarak SK kavramına bakıldığında çevresel, sosyal ve ekonomik kaygıların planlama ve yönetimin birbiriyle olan entegrasyonu önceliklidir. Bu durum bütünleştirici yönetim kavramını ortaya çıkarmış ve sosyal gelişme, ekonomik büyüme ve çevresel konuları bütünleştirici bir şekilde ele almıştır. Daha önce değinilen kavramlardan biri olan doğal sermaye stokunu korumak için de çevreyle ilgili bütünlüğü sağlamak için de bütünleştirici bir yönetim anlayışına ihtiyaç duyulduğu öne sürülmektedir.

Son olarak, sürdürülebilirlik kavramları etrafında dünya çapında oluşturulan yeni bir siyasi söylem için siyasi küresel gündem kavramına değinilmiştir. 1992 yılında yapılan Rio Zirvesi'nden sonra, SK kavramı ekolojik temelli bir kavramın ötesine geçip güvenlik, barış, ticaret, barınma ve diğer temel küresel sorunları da içinde barındıran bir kavram olmuştur. Fakat bu kavram dünyanın kuzeyinde ve güneyinde yer alan ülkeler arasında derinlemesine bir siyasi anlaşmazlığı da gün yüzüne çıkarmıştır. Buna göre kuzey ülkeleri “sürdürülebilme olmadan kalkınma olmaz” anlayışındayken, güney ülkeleri ise “kalkınmasız sürdürülebilme olmayacağını” belirtmektedir.

1.2.2.1. Etik Paradoks Kavramı

Bu kavram “sürdürülebilir kalkınma” içindeki etik paradoksu temsil eder. Bir yandan, “sürdürülebilirlik”, süresiz olarak sürdürülebilen bir sürecin veya devletin bir özelliği olarak görülmektedir. Öte yandan gelişme, doğada derin müdahale gerektiren ve doğal kaynakları tüketen çevresel değişikliklerdir. Sürdürülebilirlik terimi ekoloji alanına aittir ve ekosistemin nerdeyse hiçbir değişikliğe maruz kalmadan kendi kendini idare etme potansiyelini ifade eder. Bu kavrama kalkınma fikri eklenmesiyle, sürdürülebilirlik artık sadece çevre açısından değil aynı zamanda toplumsal ve özellikle de sermaye ekonomisi açısından ele alınmaya başlanmıştır⁷¹. Çevre üzerindeki vurguyu ikinci plana iterken insani ihtiyaçların üzerindeki vurguyu arttırması SK tanımındaki en önemli paradoks durumundadır ve bu paradoks Ortak Geleceğimiz raporunda da yerini almıştır⁷². Bu doğrultuda, sürdürülebilirlik kavramı çevresel bir imge iken, kalkınma kavramı ise ekonomik bir imge olarak görünmektedir. SK kavramı ise ikisi arasındaki paradoksu hafifletmeyi amaçlamaktadır.

SK kavramının hem ekolojik sürdürülebilirlik hem de ekonomik kalkınmanın önemi arasındaki bir yakınlaşmayı temin etme potansiyeli bu konu hakkındaki farklı bakış açılarının oluşmasındaki sebeplerden bir tanesidir⁷³. Dolayısıyla SK güç sahibinin mevcut ekonomik ilişkilerine dokunmadan çevresel sorunların üstesinden gelinebileceğinin yolunu göstermiş ve kapitalizm ve çevresel sorunlar, SK kavramı altında bir araya getirildiğinde birbirleriyle çelişen değil, tartışılabilir ve yönetilebilir duruma gelmiştir⁷⁴. Ayrıca Ortak Geleceğimiz raporunda da “insanların hayatta kalması ve refah, SK’nın küresel bir etik değerine yükseltilmesindeki başarısına bağlı olacaktır”

⁷¹ C. E. Reboratti, “Territory, Scale and Sustainable Development,” E. Becker and T. Jahn (Ed.), *Sustainability and the Social Sciences: A Cross-Disciplinary Approach to Integrating Environmental Considerations into Theoretical Reorientation*, Zed Books, İngiltere 1999, 207-209.

⁷² WCED, *Our Common Future*, WCED, 1987, 6.

⁷³ Wolfgang Sachs, “Global Ecology and the Shadow of Development”, W. Sachs (Ed.), *Global Ecology : A New Arena of Political Conflict*, Zed Books, İngiltere 1993, 7.

⁷⁴ Guy Baeten, “The Tragedy of the Highway: Empowerment, Disempowerment and the Politics of Sustainability Discourses and Practices”, *European Planning Studies*, 8(1), 2000, 71.

değnilmiştir⁷⁵. Bunun üzerine Acselrad, SK'nın iyilik ve kötülük ile ilgili insani davranışların belirleyici olabilecek bir etik söylem ürettiğini ifade etmiştir⁷⁶.

SK üzerinde kararlaştırılmış tek bir tanım olmasa da tanımlamaların büyük bir çoğunluğu ekonomik kalkınma ve çevresel koruma arasındaki tanımlamalarda ekonomik büyüme hedeflerini tercih etmeyi temel olarak benimsemişlerdir⁷⁷. Ortak Geleceğimiz raporunda kalkınma, ekonominin ve toplumun yenilikçi bir dönüşümü şeklinde kendini göstermektedir⁷⁸. Kothari'nin çalışmasında değindiği üzere “sürdürülebilirlik içi boş bir terimdir, çünkü mevcut kalkınma modelini tahrip etmektedir ve dolayısıyla sürdürülebilir de değildir. Ayrıca bu model ekolojik olarak da yıkıcıdır, çünkü temel değerler tarafından bir girişimi olmadığından ve haklar ve sorumluklar kavramlarınca bağlayıcı olmadığından etik olarak anlamsızdır” denilerek SK kavramı sorgulanmıştır⁷⁹.

Sonuç olarak, sürdürülebilirlik ve kalkınma arasındaki paradoksal ilişkiler iki uç etik kavram arasında değişen “doğanın hakimiyeti” ve “doğanın kendinden olan hakkı” arasındaki çeşitli ideolojilerin spektrumu ile ilgilidir. İlki “hafif ekolojik”, ikincisi “derin ekolojik” öğretileri ile temsil edilir. Bu kavramlar arasında, bu paradoksu uzlaştırmaya ve kalkınma ile sürdürülebilirlik arasındaki diyalektik ilişkileri ele almaya çalışan birçok yaklaşım mevcuttur⁸⁰.

1.2.2.2. Doğal Sermaye Stoku Kavramı

Doğal sermaye stoku, tüm çevresel ve doğal kaynak varlıklarının stoku olarak tanımlanmıştır⁸¹. 1990'larda popüler hale gelen Doğal sermaye stoku kavramı bir yandan yer altındaki petrolden, toprak ve yeraltı suyu kalitesini ve okyanustaki balık stokunu

⁷⁵ WCED, 308.

⁷⁶ H. Acselrad, “Sustainability and Territoriality: Meaningful Practices and Material Transformation”, Egon Becker and Thomas Jahn (Ed.), *Sustainability and the Social Sciences: A Crossdisciplinary Approach to Integrating Environmental Considerations into Theoretical Reorientation*, Zed Books, İngiltere 1999, 54.

⁷⁷ Alex Geisinger, “Sustainable Development and the Domination of Nature: Spreading the Seed of the Western Ideology of Nature”, *Boston College Environmental Affairs Law Review*, 27(1), 1999, 47.

⁷⁸ United Nations, UN WCED 1987 Brundtland Report, 12.

⁷⁹ Rajni Kothari, “Environment, Technology and Ethics”, J. Ronald Engel and Joan Gibb Engel (Ed.), *Ethics of Environment and Development: Global Challenge, International Response*, University of Arizona Press, ABD 1991, 29.

⁸⁰ Kothari, 29, Pearce vd., 390.

⁸¹ Pearce, Barbier, and Markandya, 392.

kapsarken diğ er yandan dünyanın geri dönüştürme kabiliyeti ve karbonu emme kapasitesini kapsamaktadır⁸².

Doğ al sermaye insanların değı štirebilecekleri, üretimlerini ve üremelerini arttırabilecekleri fakat insanlar tarafından yaratılmamış olan tüm doğ al varlıkları içerir⁸³. Doğ al sermaye stoku üç kategoriye ayrılır. Birincisi, mineral kaynakları gibi yenilenemeyen kaynaklar. İkincisi, besin malları ve su kaynakları gibi doğ anın üretme konusundaki sınırlı kapasitesi olduğu yenilenebilir kaynaklar. Sonuncusu, doğ anın insan eylemlerinden kaynaklanan emisyonları ve kirleticileri emme kapasitesidir⁸⁴.

SK konusunda sabit doğ al sermaye genellikle sürdürülebilirlik için bir kriter olarak atfedilir. Pearce ve Turner (1991) kaynak stokunun zaman içinde sabit tutulmasının gerekliliğ i çalışmalarında göstermiş lerdir⁸⁵. Yine aynı çalışmada kavramları, insan yapımı sermayenin standart ekonomik düzenlemelerini “doğ al sermaye” stokuna uygulayarak detaylandırırılar. Bu bağ lamda sürdürülebilirlik kavramı, gelecek nesillerin zenginliğ ini ve refahını ve aynı zamanda bunları daha sonraki nesiller için de üretebilme potansiyellerini tehlikeye atmamak için sermaye stokunun azalmaması gerektiğ i anlamına gelir. Sabit doğ al sermayenin bu koşuluna “güçlü sürdürülebilirlik” denilir.

Doğ al sermaye kavramı, ekolojik iktisat söylemine büyük ölçüde egemen olmuştur. Ekolojik iktisat, doğ al sermayenin ikame edilemezliğ inin ve ilerideki potansiyel geliş medeki tamamlayıcı rolünün önemini vurgulamıştır. Katkıları, kavramları netleştirmede ve ekonomik sistemi çevre ile iliş kilendirmede önemli olmuştur⁸⁶. Ayrıca doğ al sermaye kavramının, toplumun gelirden ziyade sermaye tükettiğ inde ortaya çıkan sorunları göstermek için faydalı olduğu üzerinde durulmuştur⁸⁷.

En önemli sorunların baş ındaysa doğ al sermaye stokundaki değer kaybının ölç ülmesi gelmektedir. Herkes tarafından kabul edilmiş bir yönt emin olmaması bu sorunu

⁸² D. W. Pearce and R. K. Turner, “Economics of Natural Resources and the Environment”, *American Journal of Agricultural Economics*, 73(1), 1991, 227.

⁸³ Pearce ve Turner, 227.

⁸⁴ Mark Roseland, “Sustainable Community Development: Integrating Environmental, Economic, and Social Objectives”, *Progress in Planning*, 54(2), 2000, 78.

⁸⁵ David Pearce and Kerry Turner, *Economics of Natural Resources and the Environment*, The Johns Hopkins University Press, ABD 1989, 44.

⁸⁶ Cecilia Collados and Timothy Duane, “Natural Capital and Quality of Life: A Model for Evaluating the Sustainability of Alternative Regional Development Paths”, *Ecological Economics*, 30(3), 441–60.

⁸⁷ Friedrich Hinterberger vd., “Material Flows vs. ‘natural Capital’.”, *Ecological Economics*, 23(1), 1997, 12.

daha da zor hale getirmektedir. Doğal sermaye stokunu ölçmek için çeşitli çalışmalar yapılmıştır⁸⁸. Doğal sermaye kavramı ekolojik iktisatçılar tarafından üzerinde durulması gereken değerli bir kavram olduğu birçok çalışmada da değinilmiştir⁸⁹.

Sürekli değişimin olduğu bir ortamda var olan bir şeyi devam ettirmek hem kavramsal hem de işlevsel olarak zorlayıcıdır⁹⁰. Onlar için 'sürdürülebilirlik' hem esnek bir devleti sürdürmek hem de değişen iç ve dış koşullara uyum sağlamak için bir yaşam prensibidir. Dahası, onu ölçmek için birtakım göstergeler sunan birçok yazar tarafından tutulduğu gibi “evrensel olarak sürdürülebilir” bir durum yoktur. “Sürdürülebilirlik”, hem esnek bir durumu sürdürme hem de değişen iç ve dış koşullara uyum sağlama durumudur⁹¹.

1.2.2.3. Eşitlik Kavramı

SK'nın sosyal kısmını temsil eden kavramlar arasında eşitlik kavramı öne çıkmaktadır. Adaletli olmayan toplumlarda uzun vadede çevresel ve ekonomik sorunlar sürdürülebilir olmadığı için sosyal boyut önemli bir yere sahip olmaktadır⁹². Bu bağlamda, SK çevresel adalet için bir kriter olarak görülebilir. Eşitlik kavramı, çevresel, sosyal ve ekonomik adalet, sosyal eşitlik, gelişim için eşit haklar, yaşam kalitesi, eşit ekonomik dağılım, özgürlük, demokrasi, halkın katılımı ve güçlendirme gibi çeşitli kavramları kapsar. Dünyada çevresel bozulmaların nispeten fazla olan yerlere bakıldığında çoğu zaman sosyal adaletin, eşitliğin, insanların yaşam kalitesinin de sorunlu olduğu görülür⁹³. Sürdürülebilir bir toplumda, sosyal eşitlik, refah ve ekonomik fırsatlar

⁸⁸ Robert Costanza vd., “The Value of the World’s Ecosystem Services and Natural Capital”, *Nature*, 387(6630), 1996, 253-260; Richard W. England, “Should We Pursue Measurement of the Natural Capital Stock?”, *Ecological Economics*, 27(3), 1998, 257-66; Jan Van Geldrop and Cees Withagen, “Natural Capital and Sustainability,” *Ecological Economics*, 32(3), 2000, 445-55; Eric Neumayer, “The Human Development Index and Sustainability-a Constructive Proposal,” *Ecological Economics* 39(1), 2001, 101-14.

⁸⁹ England, 257-66.

⁹⁰ J. Köhn, J. Gowdy, and J. van der Straaten, “Sustainability in Action: Sectoral and Regional Case Studies”, *American Journal of Agricultural Economic*, 87(2), 2005, 531.

⁹¹ Köhn vd., 531.

⁹² Graham Haughton, “Environmental Justice and the Sustainable City”, *Journal of Planning Education and Research*, 18(3), 1999, 234.

⁹³ Julian Agyeman vd., “Exploring the Nexus: Bringing Together Sustainability, Environmental Justice and Equity”, *Space and Polity*, 6(1), 2002, 83.

ile sorunlar, ekosistemin elvermesiyle birlikte çevresel sınırlar içerisinde karşılıklı bir ilişki içerisindeyler⁹⁴.

SK'nın eşitlik üzerine en çok alıntı yapılan tanımı Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu (WCED)⁹⁵ tarafından yapılan nesiller arasındaki eşitlik sorunu üzerinedir. Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP)'nin yaptığı sürdürülebilir insani gelişme tanımı da eşitlik, özgürlük ve demokratik katılım gibi önemli değerleri kapsadığı için önemli bir yere sahiptir⁹⁶.

Sürdürülebilirlik hakkındaki literatüre göre iki tür eşitlik kavramı vardır. Birincisi nesiller arası (intergenerational) eşitliktir. Bu kavram, şimdiki ve gelecekteki nesiller arasındaki kaynakların adaletli şekilde dağıtılmasını ifade etmektedir. Bu tür bir eşitlik için kullanılmış en belirleyici tanım WCED tarafından “gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılayabilme kabiliyetinden ödün vermeden, mevcut kuşağın ihtiyaçlarını karşılayan gelişme” olarak yapılmıştır⁹⁷. Repetto (1985) kuşaklar arasındaki sürdürülebilir kavramını tanımlarken bu fikrin özünde mevcut kararların gelecekteki yaşam standartlarının sürdürülebilmesinde veya daha da iyileştirilmesinde ve bu süreçlerin oluşması için umuda zarar verilmemesinin gerekli olduğunu belirtmiştir⁹⁸. Ayrıca ekonomik sistemlerin, sahip olunan kaynakların temelini korunmasını ve daha iyi hale getirmek için yönetilmesi gerekliliğini ve bu sayede gelecek nesillerin de en azından şu an sürdürülen ekonomik düzeyde iyi ya da daha iyi yaşayabilmesi anlamına gelecek şekilde tanımlamıştır⁹⁹. Robert Solow için sürdürülebilirlik, şu anki insanlar ile gelecekteki insanlar arasındaki refah kapasitesini paylaşma konusunda, yalnızca bir eşitlik dağıtım sorunu anlamına gelmektedir ve nesiller arası eşitlik ise şu anda rekabet etmekte olan çıkarlar arasında kaynak tahsisindeki adaleti ifade etmektedir¹⁰⁰. Kuşak içi (intragenerational) eşitlik kavramı, literatürde SK ve özellikle ekolojik ekonomi

⁹⁴ Agyeman vd., 83.

⁹⁵ WCED, 12.

⁹⁶ Mozaffar Qizilbash, “Capabilities, Well-being and Human Development: A Survey,” *Journal of Development Studies*, 33(2), 1996), 143–62.

⁹⁷ WCED, 12.

⁹⁸ Robert C. Repetto, *The Global Possible: Resources, Development, and the New Century*, Yale University Press, ABD 1985, 9.

⁹⁹ Repetto, 10.

¹⁰⁰ Robert M. Solow, “Sustainability: An Economist’s Perspective”, Robert N. Stavins (Ed.), *The Economics of the Environment (4.)*, W.W. Norton, ABD 2000, 507.

konusunda daha az dikkat çekmiştir¹⁰¹. Diğer bir çalışmada daha eşit bir güç dağılımının çevre kalitesinin iyileştirilmesine katkıda bulunacağı üzerinde durulmuştur ve kuvvet fonksiyonun, gelir eşitsizliği endeksi, okuryazarlık değişkeni, siyasi haklar ve medeni özgürlükler ve diğer bazı (özellikle coğrafi) faktörlerin bir kombinasyonu olarak tanımlamıştır¹⁰². Boyce, Klemer, Templet ve Willis (1999) çalışmasında daha büyük eşitsizliğin daha fazla çevresel bozulmaya yol açtığı hipotezi desteklenmiştir ve eşitsizliğin sadece safi maliyetlerin dağılımını ve çevreye zarar veren aktivitelerin artmasının yanı sıra aynı zamanda çevresel bozulmanın büyüklüğünü de etkilediği gösterilmiştir¹⁰³.

1.2.2.4. Ekolojik Tasarım Kavramı

Ekolojik yapı kavramı, binalar, evler ve kentsel alanlar gibi çevreci şekilde ve insani yaşam alanlarının tasarımını temsil eder. Sürdürülebilirlik konusundaki önemli araştırmalar ekolojik tasarım odaklıdır ve kentsel alanların günümüzde olduğundan daha sürdürülebilir şekilde çalışmasını sağlamayan kentsel formları araştırmaya odaklıdır. SK literatüründeki kentsel form ile ilgili kısımlar mevcut yaklaşımları desteklerken onları çevresel modernleşme ve sürdürülebilir ekolojik tasarım ilkeleri ile de geliştirdiği görülmektedir. 1980'lerdeki SK'nın popülerleşmesiyle ekolojik tasarıma ilişkin önemli teorik çalışmalar da ortaya çıkmıştır¹⁰⁴. Bu yaklaşımlar, alternatif yapı malzemeleri, yenilenebilir enerji, organik gıdalar, koruma ve geri dönüşüm gibi ekoloji ve sürdürülebilirlik ile ilgili birçok teknolojinin ve fikrin gelişmesine öncülük etmişlerdir.

Bilim insanları ve politika yapıcıların ekolojik tasarım ile ilgili ortaklaşa anlaştıkları en önemli görüşler arasında bina, şehir ve kentsel alanların enerji verimliliğinin öncelikli olmasıdır. Bir yapının daha iyi bir tasarım olarak gösterilmesi için hem hava kirliliğini arttırmamasına hem de enerji verimliliğine katkıda bulunmasına önem gösterilir. Bu konuda çalışmalarda mimarların dünyadaki fosil yakıt tüketimine ve küresel ısınmaya

¹⁰¹ Susanna Stymne and Tim Jackson, "Intra-Generational Equity and Sustainable Welfare: A Time Series Analysis for the UK and Sweden", *Ecological Economics*, 33(2), 2000, 223.

¹⁰² James K. Boyce, "Inequality as a Cause of Environmental Degradation", *Ecological Economics*, 11(3), 1994, 172.

¹⁰³ James K. Boyce vd., "Power Distribution, the Environment, and Public Health: A State-Level Analysis," *Ecological Economics*, 29(1), 1999, 137.

¹⁰⁴ Brian Edwards and David Turrent, *Sustainable Housing: Principles and Practice*, E & FN Spon, İngiltere 2000; Paul Hawken, *The Ecology of Commerce: A Declaration of Sustainability*, Harper Collins Publisher, ABD 1993; Sim. Van der Ryn and Stuart Cowan, *Ecological Design*, Island Press, ABD 2007.

olan etkilerinin diğer gruplardan daha fazla sorumluklarının olduğu belirtilmiştir¹⁰⁵. Edwards'ın çalışmasında İngiltere'de ve dünyada kullanılan tüm enerjinin yarısının binalar tarafından veya bu binaların inşaatı sırasında tüketildiği gösterilmiştir¹⁰⁶.

Şehirlerle ilgili literatüre bakıldığında, çevresel planlamanın yerel ve bölgesel düzeyde gerçekleştiği yerlerde sürdürülebilirliğin sağlanabileceği görülmektedir. Çevresel problemlerin şehirlerin yapılaşmasıyla çok yakından ilişkisi olduğundan, insanların yaşadığı alanlarda sürdürülebilirliği sağlamak kentsel alanları yeniden tasarlamak ve bu doğrultuda uluslararası bir farkındalık yaratmak önemli bir katkı yaratacaktır¹⁰⁷.

1.2.2.5. Bütünleştirici Yönetim Kavramı

SK'nın sosyal gelişme, ekonomik büyüme ve çevrenin korunması gibi yönlerine bütünleştirici bir bakışı yansıtan kavrama bütünleştirici yönetim kavramı denir¹⁰⁸. Planlama ve yönetimde sosyal, ekonomik ve çevresel kaygıların sürdürülebilir kalkınma öncülüğünde birbirlerine bütünleşmiş hale gelmesi son yıllarda dikkat çekmiştir. Ayrıca daha önce de üzerinde durulan doğal sermaye stoka zarar vermemek için sürdürülebilirlik ve ekolojik bütünlük sağlamak bütünsel yönetim yaklaşımlarının yardımıyla olacağına inanılmaktadır¹⁰⁹. Ortak Geleceğimiz Raporu çevresel sağlığın sosyal ve ekonomik başarı için öncelikli belirleyiciler arasında olduğunu savunarak yoksulluğun azaltılması ve ekonomik büyüme gibi ekonomik hedeflerin çevresel kaygılardan daha önemli olduğu savının karşısında yer almıştır¹¹⁰. Ayrıca, yoksulluk ve çevresel sorunların küresel krizleri birbirlerine bağladığı ve çevre ile kalkınma arasında seçim yapmak yerine SK kavramını ön planda tutarak bu sorunlara bütüncül bir şekilde cevap bulmak gerektiğidir¹¹¹. Siyasi olarak bakıldığında ise bütünleştirici yönetim kavramı ekosistem ve yaşam destek

¹⁰⁵ Brian Edwards, *Sustainable Architecture: European Directives and Building Design*, Architectural Press, İngiltere 1999, 3.

¹⁰⁶ Edwards, 11.

¹⁰⁷ Haughton, 239.

¹⁰⁸ J. Robinson and J. Tinker, "Reconciling Ecological, Economic, and Social Imperatives", Jamie Schnurr and Susan Holtz (Ed.), *The Cornerstone Of Development: Integrating Environmental, Social, and Economic Policies*, Lewis Publishers, Kanada 2011, 11.

¹⁰⁹ J. Robinson and J. Tinker, 11.

¹¹⁰ WCED, 18.

¹¹¹ Steve Hatfield Dodds, "Pathways and Paradigms for Sustaining Human Communities", Roderick J. Lawrence (Ed.), *Sustaining Human Settlement: A Challenge for the New Millennium*, Urban International Press, İngiltere 2000, 32.

sistemlerinin devamlılığını sağlamak için ihtiyaç olan tüm canlı ve canlı olmayan varlıklar için güvenli bir asgari standardın korunması gerekliliğın önemine dikkat çekmektedir. Rio Deklarasyonu'nda¹¹² da doğanın korunmasının kalkınma sürecinin ayrılmaz bir parçasını oluşturması gerektiğini belirtmiştir. Yine aynı deklarasyonda birçok ülkede geçerli olan karar mercii sistemlerinin, politika, planlama ve yönetim seviyelerinde ekonomik, sosyal ve çevresel faktörleri ayırma eğiliminde olduğunun üzerinde durulmuştur. Bunun başlıca nedeni toplumdaki tüm grupların eylemlerini ve aynı zamanda kalkınma ve sürdürülebilirliği de etkilemektedir¹¹³. Dolayısıyla bildiride SK için çevresel, sosyal ve ekonomik faktörlerin birlikte ele alınmasını sağlamak için bütünleştirici yönetim sistemleri önerilmiştir.

Bu deklarasyonun sonucunda dört geniş çalışma alanı belirlenmiştir. Bunlar, çevresel kaygıları ve kalkınmayı politika, planlama ve yönetim seviyelerinde bütünleştirmek, etkin yasal ve düzenleyici bir çerçeve sağlamak, ekonomik araçlardan, piyasadan ve diğer teşviklerden etkin bir şekilde yararlanmak ve bütünleştirici çevresel ve ekonomik açıdan hesap veren bir sistem kurmaktır¹¹⁴. Çevrenin ve kalkınmanın ekonomik ve politik olarak karar almanın merkezinde yer alması için temel bir yeniden şekillendirmenin gerekli olabileceğini savunulmuştur. Sürdürülebilirliği sağlamak için bütüncül yaklaşım, tüm paydaşları bir araya getirmeyi amaçlamaktadır. Dolayısıyla değişimi sağlayabilmek için iktidarların özel sektör ve yerel otoritelerle ortaklaşa olarak ulusal, bölgesel ve uluslararası kuruluşlarla iş birliği içinde hareket etmeleri gerekliliği üzerinde durulmuştur¹¹⁵. Yine Rio de Janeiro'da yapılan toplantıda devletlerin ve aynı zamanda yerel ve uluslararası sivil toplum kuruluşlarının her seviyede karar alabilmek için sağlam bir temel barındıracak SK ile ilgili indikatörler belirlenmesi kararı alınmıştır¹¹⁶.

1.2.2.6. Siyasi Küresel Gündem Kavramı

SK kavramı, siyasi küresel söylemin yeniden şekillenmesinde ve inşasında yeni bir kavram yaratmıştır. 1980'li yıllara kadar batılı çevreciler genellikle yerel ve ulusal

¹¹² UNCED, *Rio Declaration on Environment and Development*, UNCED, 151(26), Brezilya 1992.

¹¹³ UNCED, 11.

¹¹⁴ UNCED, 11-12.

¹¹⁵ UNCED, 14.

¹¹⁶ UNCED, 12.

alanlarla ilgilenmişlerdir¹¹⁷. 1990'lı yıllardan sonraysa, SK dünyadaki çevre politikalarının merkezi bir söylemi haline gelmiş ve çevresel tartışmalar ulusal sınırların ötesine geçerek küreselleşmiştir. SK kavramı bu süreçte hem pratik hem de teorik sonuçlar içeren politik bir önerme olarak ortaya çıkmıştır¹¹⁸. Bu önerme ve söylem, dünyayı tek bir yerküre olarak ele alırken küresel çevre ve kalkınma sorunlarının ana nedenlerini incelemeyi amaçlamıştır. Ayrıca nüfus artışı, hastalık ve diğer yoksullukla bağlantılı temel sorunların dışında, gelişmekte olan dünyada hızlı bir şekilde azalan orman alanlarına, iklim değişikliklerine ve biyolojik çeşitlilik kaybı gibi acil olarak çözülmesi gereken sorunlar için gerekli araçları ve kaynakların sağlanmasını sağlar.

1992'deki Rio Zirvesi, SK açısından yeni bir küresel gündem belirlemenin yanında, yeni bir küresel çevre söyleminin inşası için önemli bir dönüm noktası olmuştur. Bu zirveden sonra sürdürülebilirlik kavramı artan bir şekilde yönetimler için önemli bir sorun olarak benimsenmekte ve insanlığın karşılaştığı en büyük zorluklardan birisi olarak ele alınmaktadır¹¹⁹.

1.2.3. SK'nın Belirleyicileri

SK için göstergeler belirlenirken dikkat edilmesi gereken hususlar vardır. İlk olarak göstergeler net, anlamı açık ve SK'nın çok boyutlu yapısını inceleyebilmek ve ortaya çıkarmak için hem belli bir sınır muhafaza etmeli hem de yeterince kapsamlı ve kavramsal düzlemde de sağlam olmalıdır. Dolayısıyla neyin ölçüleceği, ölçümden nelerin beklendiğinin çerçevesi net olarak belirlenmelidir. Bunların ışığında göstergeler, Birleşmiş Milletlerin 2030 yılına kadar tamamlanmasını beklediği SK hedefleri¹²⁰ göz önünde tutularak, yine Birleşmiş Milletlerin en son 2007 yılında hazırladığı "Sürdürülebilir Kalkınmanın Göstergeleri: Ana Esaslar ve Metodoloji" başlıklı raporuna dayanarak seçilmiştir¹²¹. Ayrıca belirlenen göstergeler seçilirken üç ana kriter göz önünde tutulmuştur. İlk olarak göstergeler genel olarak ülkeler için SK'ya yönelik sorunları ihtiva

¹¹⁷ Sachs, 5.

¹¹⁸ Dodds, 30.

¹¹⁹ Yosef Jabareen, "A New Conceptual Framework for Sustainable Development," *Environment, Development and Sustainability*, 10(2), 1998, 179–92.

¹²⁰ United Nations, *Transforming Your World: The 2030 Agenda for Sustainable Development*, United Nations, A/Res/70(1), ABD 2015, 18.

¹²¹ United Nations, *Indicators of Sustainable Development: Guidelines and Methodologies*, United Nations, ABD 2007, 1-99.

etmelidir. İkincisi, göstergeler olabildiğince diğer göstergelerde olmayan bilgileri içermelidir. Son olarak, göstergeler ile ilgili veriler karşılaştırma yapabilmek açısından çoğu ülkeden elde edilebilecek özellikte olmalıdır. Bu kısımda SK'nın belirleyicileri ekonomik, sosyal ve çevresel olmak üzere üç ana grupta incelenmiştir.

1.2.3.1. Ekonomik Belirleyiciler

Sürdürülebilir bir ekonomi için, kaynaklar daha iyi kullanılmalı, istikrar ve rekabeti teşvik edilmeli, tüketicilerin ihtiyaçlarını karşılayan mal ve hizmetler sunmalı ve tüm bunların çevre üzerindeki etkileri de en aza indirilmelidir. Bunların ölçümü ve takip edilmesi için en önemli belirleyiciler doğal olarak ekonomi alanında olmaktadır. SK özelinde birçok belirleyici olsa da çalışmada Birleşmiş Milletler raporuna istinaden belirleyiciler seçilmiştir¹²².

Ekonomik belirleyiciler; makro ekonomik (kişi başına GSYİH, işsizlik oranı ve net Doğrudan Yabancı Sermaye-DYY/GSYİH), sürdürülebilir kamu maliyesi (cari işlemler açığı/GSYİH) ve Araştırma ve Geliştirme (Ar-Ge) (ArGe/GSYİH ve Ar-Ge araştırmacı sayısı) belirleyicileri şeklinde ele alınmaktadır.

- Kişi Başına GSYİH: Gayri sahi yurt içi hasıla (GSYİH) ülke içindeki ekonomik aktivitelerden (o ülkede üretilen mal ve hizmetlerin toplam değeri ve üretimde kullanılan girdilerin çıkartılmasıyla) oluşmaktadır. Kişi başına GSYİH ise yıllık veya dönemlik GSYİH'ı yıl sonu hesaplanan nüfusa bölmek suretiyle elde edilir ve GSYİH üzerindeki değişikliklerin insanların ekonomik refahını nasıl etkilediğini görmek açısından oldukça önemlidir¹²³. GSYİH, temel bir ekonomik büyüme göstergesidir ve toplam ekonomik çıktının düzeyini ve boyutunu ölçer ve toplam mal ve hizmet üretimindeki değişiklikleri yansıtır. Kişi başına GSYİH, üretim ve tüketimin sosyal ve çevresel maliyetini hesaba katmasa da ekonomik kalkınmanın güçlü bir özet göstergesidir.

- İşsizlik Oranı: İşsiz kişiler, mevcut ücret oranlarında çalışmaya istekli ve müsait olan, ancak şu anda istihdam edilmeyen kişilerin sayısı olarak tanımlanmaktadır. İşsizlik oranıyla da çalışmaya hazır olmasına rağmen iş bulamayanların yüzdesi gösterilmektedir.

¹²² United Nations, *Transforming Your World*, 18.

¹²³ United Nations, *Indicators of Sustainable Development: Guidelines and Methodologies*, United Nations, ABD 2007, 23.

İşsizlik oranı ülkenin ekonomik aktivitesinin önemli bir göstergesidir ve yaygın olarak kullanılır. Çünkü işsizlik oranı arttıkça aileler ekonomik alım güçlerini kaybeder bu üretilen mal ve hizmetleri azaltır ve bu durum o ülkede daha fazla işsizliğe yol açarak dalgalanan kademeli bir etki yaratır.

- **Net DYY/GSYİH:** Bir ülkedeki Doğrudan Yabancı Yatırım (DYY) girişleri ile çıkışları arasındaki farkın (net DYY) GSYİH içindeki payı, yeniden yatırılmış kazançları, sermayeyi ve şirket içi kredileri içerir. Bu gösterge, dış finansmanın kaynağı olarak yurt içine yabancı yatırımcılardan, yurtdışına ise yerli yatırımcılardan, doğrudan yatırım şeklinde yapıldığını gösterir. Genellikle gelişmekte olan ülkelerde DYY oransal olarak daha büyüktür ve eğer bu girişler belli bir istikrar doğrultusunda olursa ülke için önemli bir finansman kaynağı olur ve SK hedefleri açısından önemli bir yeri vardır. Yalnız maddi olarak değil aynı zamanda DYY aracılığıyla teknoloji ve yönetim kademesinde de transferler sağlanır. DYY miktarındaki süreklilik, yatırım yapılan ülke açısından belli bir finansal istikrarın göstergesi niteliğindedir.

- **Cari İşlemler Açığı/GSYİH:** cari işlemler hesabının, gayri safi yurtiçi hasılaya bölünmesiyle elde edilmektedir. Cari işlemler hesabı ödemeler dengesinin bir parçasıdır ve bir ekonominin işleyişini göstermesi açısından önemli olmaktadır. Cari işlemler hesabı bir ekonomide ihraç ve ithal edilen malların ve hizmetlerin ve tek yanlı transferlerin kaydedildiği hesaptır. Cari işlemler dengesi, net sermaye transferleri, üretilmeyen veya finansal olmayan varlıkların satın alınması veya elden çıkarılması ile bir ülkenin net dış yatırımını veya dünyanın geri kalanına karşı net borçlanma pozisyonunu ifade etmektedir.

Kalıcı cari işlemler açığı veya fazlası, sürdürülebilir ekonomik büyümeye ve dolayısıyla SK'ya imkân vermeyen makroekonomik bir istikrarsızlığı göstermesi açısından önemlidir. Cari işlemler açığının, dünyanın geri kalanına karşı finansal ve finansal olmayan yükümlülüklerdeki artış veya rezerv varlıklarındaki düşüş ile finanse edilmesi gerekmektedir. Bu yükümlülüklerin geri ödenmesi, gelecek nesillerin tüketim ve yatırım için kullanabileceği kaynakları azaltacağı söylenebilir.

- **Ar-Ge/GSYİH:** Araştırma ve Geliştirmeye (Ar-Ge) tahsis edilen finansal kaynakların GSYİH içindeki payını gösterir. Ar-Ge faaliyetlerine yönelik GSYİH harcama faaliyetleri, belirli bir süre boyunca ülkede yapılan Ar-Ge harcamalarının toplamı olarak tanımlanmaktadır. AR-Ge harcamalarının toplamı hem mevcut maliyetleri

hem de sermaye giderlerini içermektedir. Bilgi tabanını genişletmek ve ekonomide yeni ve gelişmiş mallar geliştirmek için Ar-Ge önemli bir gösterge niteliğindedir ve gelecekteki ekonomik büyümenin kritik bir bileşenidir.

- **Ar-Ge Araştırmacı Sayısı:** Ar-Ge departmanında çalışan araştırmacılar, özel olarak yeni projelerin, malların, işlemlerin, süreçlerin, yöntemlerin ve sistemlerin algılanması veya oluşturulmasında ve bu projelerin yönetiminde çalışan uzmanlardır. Bu araştırmacılar buldukları bölümlerde temel araştırmalardan, uygulamalı araştırmalardan ve oradan da deneysel araştırmaları kapsayacak şekilde çalışmalarına devam ederler. Milyon kişiye düşen Ar-Ge araştırmacısının sayısının artması tek başına teknolojik gelişme, yayma veya benimsemenin yanı sıra, SK için de önem arz etmektedir.

1.2.3.2. Sosyal Belirleyiciler

SK belirleyicilerinin temel amaçlarının başında, politika yapıcılarını bilgilendirmek ve sosyo-ekonomik faaliyetler arasındaki etkileşimi hakkında bilgilerin sunulması gelmektedir. Bu açıdan bakıldığında sosyal belirleyiciler yine Birleşmiş Milletlerin 2030 yılı SK hedefleri ışığında seçilmiştir.

Sosyal belirleyiciler; gelir adaletsizliği (GINI Katsayısı), cinsiyet eşitsizliği (kadın istihdam oranı) ve Beşerî kalkınma (Beşerî Kalkınma Endeksi-HDI, suç/cinayet oranı, beş yaş altı ölüm oranı ve sosyal harcamalar) belirleyicileri şeklindedir.

- **GINI Katsayısı:** Lorenz Eğrisi, milli servetin nüfusa dağılımındaki eşitsizliği göstermekte kullanılan bir grafikdir. Bu eğri kullanılarak gelir dağılımının ölçümünü gösteren GINI katsayısı, 0 ile 1 arasında değişen bir değerdir. Katsayının, 0,20'nin altında olması düşük eşitsizliği, 0,20 ile 0,5 arasında bir değerde olması orta düzeyde eşitsizliği, 0,50'nin üzerinde olması durumunda ise yüksek eşitsizliği göstermektedir. GINI katsayısının azalması veya artması o ülkenin zenginleştiği veya yoksullaştığı ile bilgi vermezken, zaman içinde gelirin daha adil veya eşitsizliği hakkında bilgi vermektedir.

- **Kadın İstihdam Oranı:** Toplam işgücü içindeki kadınların oranını inceleyen bir göstergedir. Bu göstergenin önemi kadınlar işgücünde yer aldıkça her türlü faaliyette karar alma dahil, kadınlara ve erkeklere aynı fırsatları sağlanması ve üretilmiş ve mevcut olan kaynakların bölüşümünde kadınların ve erkeklerin daha eşit haklara sahip olması açısından önemlidir.

- **Beşerî Kalkınma Endeksi (HDI):** Bu gösterge ülkeler için ortalama yaşam süresi, toplumdaki okur-yazar oranı, ortalama eğitim süresi ve yaşam düzeyi dikkate alınarak hazırlanan bir göstergedir. Bu göstergede ortalama yaşam süresinin yanı sıra, toplumların eğitim seviyeleri, o toplumdaki okuryazarların üçte ikisiyle ilkokul, lise ve üniversitedeki sayıların üçte biri alınarak hesaplanır. Yaşam düzeyi karşılaştırmasının ölçümü ise kişi başına düşen gelir ile alım gücünün üzerinden yapılır.

- **Suç/Cinayet Oranı:** Bu gösterge 100.000 kişi başına düşen cinayet sayısını göstermektedir. Bu sayıya soygun, saldırı, tecavüz vb. diğer şiddet içeren suçlar dahil değildir. Bu gösterge ile zamanla işlenmiş cinayetlerin gelişim süreci izlenebilir. Cinayetler ve aynı zamanda şiddet içeren diğer suçlar da SK üzerinde olumsuz yönde bir etkiye sahiptir. Dolayısıyla yüksek bir gösterge toplumdaki suç olgusunun yaygınlığını işaret ederken, bu durum o toplumda yaşayanlar için bir korku iklimi yaratmakta ve yaşam kalitesi bozulmaktadır.

- **Beş Yaş Altı Ölüm Oranı:** Bu gösterge yeni doğmuş bin bebeğin 5 yaşından önce ölüm riskini ölçmektedir. Bu göstergeyle zamanında ve yeterli bir sağlık hizmeti alamamasından dolayı ölümün gerçekleştiği sayılar sunulur. Beş yaş altı ölüm oranları potansiyel sağlık hizmetleri ve bu hizmetlere ulaşılabilirlik ile bağlantılıyken aynı zamanda annenin eğitim seviyesi, yoksulluk ve beslenme ile de doğrusal olarak ilişkilidir.

- **Sosyal Harcamalar:** Düşük gelirli hanelere, yaşlılara, hastalara, engellilere, işsizlere ve/veya gençleri yönelik olarak, nakdi yardımlar, doğrudan ayni mal ve hizmet desteği veya sosyal nitelikli vergi indirimleri olacak şekilde yapılan desteği göstermektedir. Hükümetler (merkezi veya yerel), sosyal güvenlik fonlarıyla ilgili finansal uygulamaları kontrol ederek bunu kamu için kullandıklarında bu harcamalar, sosyal yardım olarak sınıflandırılabilir. Hükümet tarafından sağlanmayan yardımlar ise özel sosyal yardımlar olarak kabul edilir. Bir ülkedeki toplam sosyal yardımlar hem kamu hem de özel harcamaları içermektedir ve GSYİH içinde kişi başına düşen oran olarak gösterilmekte veya ABD doları cinsinden ölçülmektedir.

1.2.3.3. Çevresel Belirleyiciler

Çevresel belirleyiciler, genellikle çok karmaşık olan çevre ve doğa ile ilgili ortamdaki değişiklikleri ve olası değişkenleri kaydederek oluşturulmuşlardır. Bu

belirleyiciler her ne kadar farklı şekillerde seçilmiş ve tanımlanmış olsa da SK açısından bakıldığında ortak temalar mevcuttur. Çevresel belirleyiciler yerelden, ulusala ve sonrasında da uluslararası etkileri göz önünde tutularak, Birleşmiş Milletlerin 2030 yılı SK hedefleri doğrultusunda seçilmişlerdir.

Çevresel belirleyiciler; sağlık ve temizlik (güvenli yönetilen içme suyu ve temizlik hizmetleri) ile çevresel üretim ve tüketim (taşımacılığa ve üretime dayalı CO_2 emisyonu, yenilenebilir enerji tüketimi ve sera gazı emisyonu) belirleyicileri şeklindedir.

- **Güvenli Yönetilen İçme Suyu Hizmetleri:** Bu gösterge, güvenli şekilde yönetilen içme suyu kullanan hem kentte yaşayan nüfusun hem de kırsalda yaşayan nüfusunun yüzdesini ölçmektedir ve Dünya Sağlık Örgütü ve UNICEF'in "Ortak İzleme Programı" yaptığı tanımlamaya göre takip edilmektedir¹²⁴. Buradaki "güvenli bir şekilde yönetilme" terimi temel bir kaynaktan gelen suya erişimin ötesinde aynı zamanda suyun aktarılmasını sağlayan malzemelerin korunması ve suyun düzenli aralıklarla test edilerek, içilebilirlik uygunluğu durumunun gözlenmesini içermektedir. En temel insan ihtiyacı olan içme suyunun, güvenli bir şekilde hane halklarına aktarılamaması ve dolayısıyla suyun bulaşıcı ve kimyasal maddelere maruz kalması veya hijyen seviyesinin belli bir eşik değerinin altında olması hastalık ve ölümleri ciddi şekilde artırma riski dolayısıyla çok önem arz etmektedir.

- **Güvenli Yönetilen Sağlık ve Temizlik Hizmetleri:** Temel ve güvenli bir şekilde yönetilen sağlık ve temizlik tesisleri, patojenlerin su yollarına ve toprağa karışmasını önlemek açısından önemlidir. İnsanların gaitalarındaki patojenlerin yine insanların vücuduna farklı yollardan girmesi, bağırsak enfeksiyonlarına ve iltihabına ve aynı zamanda besinlerin yeterince sindirilmemesine yol açmaktadır. Temel ve güvenli bir şekilde yönetilen sağlık ve temizlik altyapısına erişim stratejik olarak yapılmalı ve toplumun bir takım sosyal ve kültürel bariyerlerini aşmak için belli bir eğitim sağlanmalıdır.

Temel ve güvenli sağlık ve temizlik hizmetleri arasındaki temel ayrım, temel hizmetlere (tuvalet, borulu kanalizasyon sistemi, fosseptik vb.) ilaveten ortak kullanılmayan, sabun ve su içeren ve ayrıca atıkların güvenli şekilde arıtılarak

¹²⁴ WHO/UNICEF, *Joint Monitoring Programme for Water Supply, Sanitation and Hygiene*, WHO/UNICEF 2000-2017, 2018, 7.

depolandığı temizlik hizmetlerinin bulunmasını kapsamaktadır¹²⁵. Toplum sağlığını doğrudan etkilemesi açısından bu hizmetler güvenli içme suyu hizmetlerinde de olduğu gibi çok kritik bir öneme sahiptir.

- **Taşımacılığa Dayalı CO₂ Emisyonu:** Taşımacılık sektörünün oluşturduğu Karbon Dioksit (CO₂) miktarının toplam içindeki payını göstermektedir. Atmosferdeki CO₂ konsantrasyonun iki katına çıkmasının dünyanın ortalama sıcaklığının da 1,5 ile 4,5 derece arasında bir sıcaklık artışına neden olacağı ve bunun da ekonomik sosyal ve çevresel olarak çok olumsuz bir etkisinin olacağı beklenmektedir. Taşımacılık ise tek başına gaz emisyonun dörtte birini oluşturmaktadır. Karayolu taşımacılığı ise taşımacılık sektöründen oluşan CO₂ salınımının %70'ni meydana getirmektedir¹²⁶. İnsan sağlığına zarar veren taşımacılıktan kaynaklanan havayı kirleten emisyonların gecikmeden azaltılması gerekmektedir. Küresel olarak düşük karbon salınımlı bir ekonomiye geçilmeye çalışılsa da ülkelerin rekabet gücünü korumak istemesinden dolayı adımlar çok hızlı atılmamaktadır¹²⁷.

- **Üretime Dayalı CO₂ Emisyonu:** Üretilen CO₂ birimi başına (ABD doları / kg) üretilen GSYİH'daki birim artış olarak hesaplanır. Kömür, petrol, doğal gaz ve diğer yakıtların kullanılmasından kaynaklanan CO₂ emisyonları bu hesaplama dahil edilmiştir. Bu gösterge, 1996 yılında hazırlanan Ulusal Sera Gazı Envanteri rehberi baz alınarak üretilmiştir.

- **Yenilenebilir Enerji Tüketimi:** Bu gösterge, bir ülkede yenilenebilir kaynaklardan elde edilen enerji tüketiminin bir yıl içinde tüketilen toplam enerji içindeki payını göstermektedir. Yenilenebilir enerji kaynakları, fosilden elde edilmeyen enerji kaynakları olarak tanımlanmaktadır. Hidroelektrik, rüzgâr, güneş, biokütle, atık su artıma tesisi gazı bu enerji kaynaklarının başlıcalarını oluşturmaktadır.

- **Sera Gazı Emisyonu:** Bu gösterge, iklim değişikliğine etkisi olan altı ana sera gazı emisyonunu ölçmektedir. Atmosferdeki sera gazı konsantrasyonunun artması, SK'nın önündeki en büyük küresel zorluklardan biri olan küresel ısınmayı artırmaktadır. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nin Kyoto Protokolü'nde sera

¹²⁵ WHO/UNICEF, 8.

¹²⁶ European Commission, *A European Strategy for Low-Emission Mobility*, European Commission, 501, 2016, 2.

¹²⁷ European Commission, 8.

gazı emisyonlarını azaltmayı veya dengelemeyi taahhüt eden ülkeler için gösterge, bu küresel taahhüdün yerine getirilip, getirilmediği hakkında da bilgi sunması açısından önemlidir.

1.2.4. SK ve ÇKKV

Daha önceki kısımlarda yapılan analizlerde, bir malın o ülke için açıklanmış karşılaştırmalı üstünlük değeri ve yine aynı malın diğer tüm mallarla arasındaki MK'nın tespit edilebildiği görülmüştür. Sonrasında bu malların içinde bulunduğu ekonomilerin de karmaşıklık oranı hesaplanmıştır. Bir ülkenin ekonomik karmaşıklığını arttırmak ve dünya sıralamasında daha ön sıralarda konumlanmasını sağlamak için o ülkedeki sektörleri ve daha spesifik olarak o sektörlerde üretilen malları teşvik etmek, özellikle gelişmekte olan ülkelerin daha hızlı bir şekilde yol almasını sağlayacaktır. Politika yapıcılar tarafından bu teşvikler sağlanırken SK'nın ekonomik, sosyal ve çevresel göstergeleri de değerlemeye alınarak seçim yapılabilir. Böyle bir seçimi yapabilmek için de ÇKKV tekniklerinden biri olan AHP kullanılabilir.

Birbiriyle uyuşmayan birçok farklı hedef söz konusu olduğunda, ÇKKV karar vermek için uygun bir araç olarak kullanılabilir. Bir ekonominin endüstrisinde, stratejik olarak karar verip dönüşümünü sağlamak için teşvik etmek ve bu teşviki de sağlarken birçok kriterin (ekonomik, sosyal, çevresel vb.) gereksinimlerini aynı anda optimum şekilde karşılamak oldukça zorlu bir süreçtir. ÇKKV tekniği ise politika yapıcılara daha açık, rasyonel ve verimli olmalarını sağlayacak kriterleri seçme aşamasında yol gösterici olabilmektedir¹²⁸.

Son yıllarda birbirinden farklı alternatifleri seçmek için birçok ÇKKV yöntemi geliştirilmiştir. Bu tekniklerdeki gelişim sadece gerçek hayat sorunlarını çözmek için değil aynı zamanda da gelişmiş karar verme teknikleri sayesinde yeni önermeler oluşturulması açısından da kıymetlidir. ÇKKV tekniklerinin diğer karar destek yöntemlerine göre en önemli avantajı, karar vermenin karmaşık bir süreç olduğunu kabul etmesi ve karar verme sürecinin rasyonel bir temele oturtulmasına yardımcı olmasıdır.

¹²⁸ S. D. Pohekar and M. Ramachandran, "Application of Multi-Criteria Decision Making to Sustainable Energy Planning," *Renewable Sustain Energy Reviews*, 8(4), 2004, 378.

Bir ÇKKV'yi yürütmek için çeşitli teknikler vardır. Bu yöntemler arasında AHP, ELECTRE, PROMETHEE, VIKOR, ANP bulunmaktadır.

ELECTRE, ÇKKV yöntemlerinden bir tanesidir. AHP yöntemi, bireysel olarak yapılan herhangi bir seçimde kullanılırken ve ELECTRE yöntemi kurumsal olarak firmaların tedarikçi seçiminden pazar seçimine kadar farklı uygulama alanlarında kullanılabilir. “ELemination Et Choice Translating REality” kelimelerinin baş harflerinden oluşan ELECTRE “gerçeği yansıtan eleme ve seçim” anlamına gelmektedir. ELECTRE yöntemi; ikili üstünlükleri kullanarak alternatifleri “en az onun kadar iyi” anlamına gelecek şekilde modellemektedir. ELECTRE yöntemi, sayısal olarak birçok problemi çözmeye yardımcı olduğundan ve kolay uygulanabildiğinden tercih edilmektedir¹²⁹. Bu yöntem farklı alternatiflerin karşılıklı olarak incelenip üstün yanı olan alternatifi öne çıkarmaktadır. En önemli özelliği karar vericilerin seçim aşamasında zorlanmamasıdır. ELECTRE sayısal verilerin fazla olduğu problemlerde, bu verileri nicel hale getiren bir yöntem olarak bilinmektedir. ELECTRE yönteminin dezavantajı, hesaplama için gereken kriter ağırlıklarını hesaplayamamasıdır. Bu nedenle, kriter ağırlıkları dış kaynağa ihtiyaç duymaktadır. Bu ağırlıklar ÇKKV metotlarından AHP yöntemi aracılığı ile belirlenmektedir. Dolayısıyla ELECTRE yöntemini kullanabilmek için öncelikle AHP yapılması gerekmektedir ve bu iki metot hibrid olarak kullanılabilir¹³⁰.

ÇKKV problemlerin çözümü için etkili ve uygulaması kolay olan bir araç olarak geliştirilen PROMETHEE (The Preference Ranking Organization METHod for Enrichment Evaluation) yöntemi karar verme problemleri için kullanılan bir başka yöntemlerden biridir. PROMETHEE yöntemi önceliklendirme tekniğinin modelini kurarken ve sonrasında uygulama aşamasında zorluklar bulunduğu için dolayı daha kolay uygulanabilir bir yöntem olarak geliştirilmiştir. PROMETHEE yöntemi, alternatiflerin “seçilen kriterler aracılığıyla tercih fonksiyonlarına dayanarak ikili karşılaştırmalar yapılmak suretiyle değerlendirildiği” bir ÇKKV yöntemidir. Bu analiz, alternatiflerin kriterlere göre üstünlüklerini birleştirme yaparak gerçekleştirmektedir. PROMETHEE yönteminin önemli özellikleri açıklık, uygulanabilirliğinin çok karmaşık

¹²⁹ Yılmaz Akyüz and Mustafa Soba, “ELECTRE Yöntemiyle Tekstil Sektöründe Optimal Kuruluş Yeri Seçimi: Uşak İli Örneği,” *International Journal*, 9(19), 2013, 186-187.

¹³⁰ Akyüz and Soba, 186.

olmaması ve dengeli oluşudur. Bu yöntemde tercih fonksiyonları sıralama yapılması için kullanılmaktadır. Bütün parametreler ilk başta açık bir şekilde belirlenmeli ve sonrasında karar vericisi nihai kararını belirleyebilmesi gerekmektedir. PROMETHEE yönteminin diğer yöntemlere göre avantajı, karar vericinin bir değerlendirme kriteri için belli bir tercihi yapabilmesine ya da değerlendirme faktörünü kendi belirlediği şekilde kısıtlayabilmesine fırsat vermesidir. Bu özelliği ise tercih fonksiyonlarından yararlanarak yerine getirir. PROMETHEE yöntemi her kriterin için ayrı belirlenen tercih fonksiyonu ile çalışır. Bu nedenle kullanılan her kriter objektif şekilde değerlendirilir, bu değerlendirme daha iyi bir sonuca ulaşılmasını sağlamaktadır¹³¹.

VIKOR (Vise Kriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje) yöntemi uzlaşık sıralama belirlemek için ve modelde belirli olan ağırlıklar kullanılarak uzlaşık bir şekilde çözüme varmayı hedefleyen bir metottur. Gerçek hayatta seçim yapılması gerektiğinde birbiri ile çelişen kriter bulunabilmektedir, bu gibi durumlarda en iyi sonuç VIKOR ile alınabilmektedir¹³².

Analitik Ağ Süreci (ANP), AHP gibi çalışan fakat alternatif ve kriter arasında sadece hiyerarşik ilişkinin bulunmadığı, yatay ağ ilişkilerinin de bulunduğu bir ÇKKV yöntemidir. Kriterler arası bağımlılıklar ve geribildirimleri göz önüne alan ağ yapısı ile AHP ile karşılaştırıldığında ANP daha üstün gelmektedir. Bu nedenle gerçek uygulama problemleri ANP ile daha iyi modellenabilmektedir. Ağ yapısında içinde alternatifler, aynı seviyede bir küme gibi bulunmaktadır. Fakat modelin kurulması ve hesaplama zamanının oldukça uzun olması, ikili karşılaştırma sayısının bağımlılık ilişkilerinden dolayı fazla olması, problemin yapısı büyüdükçe ağ yapısı oluşturmanın zorluğu olduğundan uygulamada AHP daha fazla tercih edilmektedir¹³³.

AHP yöntemi diğerlerinin arasında en fazla kullanılan ÇKKV tekniklerinden biridir. 1980 yılında, Thomas L. Saaty tarafından geliştirilmiş ve o zamandan günümüze kadar geniş bir şekilde uygulanmış ve geliştirilmiştir¹³⁴. AHP, nispi olarak önemi olan bir dizi faaliyetin ÇKKV sürecinde nasıl belirleneceğini göstermektedir. Bu model genel

¹³¹ Hüseyin Şenkay and Haluk Hekimoğlu, "Application of Promethee Method for Multiple Criteria," *Verimlilik Dergisi*, 2013, 12.

¹³² Hasan Dinçer and Ali Görener, "Performance Evaluation Using AHP - VIKOR AND AHP - TOPSIS Approaches: The Case of Service Sector," *Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi*, 212(29), 2011, 244–60.

¹³³ Selim Zaim vd., "Maintenance Strategy Selection Using AHP and ANP Algorithms: A Case Study." *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 18(1), 2012, 22.

¹³⁴ Thomas L. Saaty, *The Analytic Hierarchy Process*, McGraw-Hill, ABD 1980.

olarak üç prensip etrafında şekillenmektedir. İlki, modelin yapısı, ikincisi, alternatiflerin ve kriterlerin karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesi ve sonuncusu, hiyerarşik bir süreçte nasıl karar verileceğinin sentezidir¹³⁵. Dolayısıyla bu yöntem bir dizi alternatifin olduğu karmaşık bir karar verme yöntemini, kriterlerin hiyerarşik yapısını izleyerek ele almak için uygundur. Ayrıca AHP yöntemi, yalnızca bir “optimal” karar vermekten ziyade, karar vericilerin sorunu anlamalarına yardımcı olur ve nihayetinde genel bir amaca ulaşmak için en iyi alternatifi bulmalarını sağlar.

AHP yöntemi, sağlam bir matematiksel süreçle ve temel bir çerçeve içinde alternatiflerin seçilmesi ve değerlendirilmesi için sistematik bir araç olarak oluşturulmuştur. Bunun yanı sıra AHP yöntemi, standart değerlendirme yöntemiyle veya veriler aracılığıyla belirli bir düzende yapılan matematiksel işlemlerle karşılaştırmalı ölçeklerin türetilmesini sağlar¹³⁶. Sonrasında, değerlemeler ikili olarak karşılaştırma şeklinde verilir. Ayrıca, nicel ve nitel verilerin birleştirilmesine de olanak sağlar.

1.2.4.1. AHP Yönteminin Gelişimi, Kuruluşu ve Değerlendirilmesi

AHP, standartlaştırılmış bir ölçekte değerlendirme yaparak veya verileri kullanarak karşılaştırmalı ölçeklerin belirlenmesine yardımcı olur ve bu gibi ölçeklerde belirli bir düzende aritmetik işlemler gerçekleştirilir. Dolayısıyla değerlendirmeler ikili karşılaştırmalar şeklinde verilmiştir.

Modelde ağırlıkları w_1, w_2, \dots, w_n olarak bilinen n kriter olduğu varsayalım. Süreçte, her sütunda tüm kriterin ağırlıkları olduğu ikili bir ilişki matrisi oluşturulur. Daha sonra aşağıda gösterilen Denklem (1.10) meydana gelir.

$$\begin{bmatrix} w_1/w_1 & w_1/w_2 & \dots & w_1/w_n \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ w_n/w_1 & w_n/w_2 & \dots & w_n/w_n \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix} = n * \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix} = n * w \quad (1.10)$$

Yukarıdaki normalleştirilmiş denklemdeki ikili ilişki matrisi “A” diye tanımlanırsa, A “n” değeri ve “w” vektöründen oluşur. Dolayısıyla her w vektörü için sütun toplamları

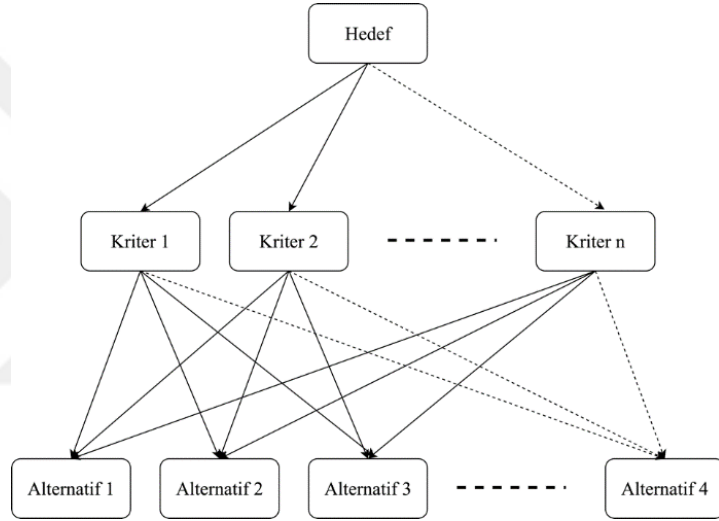
¹³⁵ Thomas L. Saaty, “How to Make a Decision: The Analytic Hierarchy Process”, *European Journal of Operational Research*, 48(1), 1990, 22.

¹³⁶ Saaty, *How to Make a Decision: The Analytic Hierarchy Process*, 17.

alınır ve her değer kendi sütun toplamına bölünür. Denklem (1.11)'deki şart sağlandığında "A"nın tutarlı olduğu kabul edilir.

$$a_{jk} = \frac{a_{ik}}{a_{ij}}, i, j, k = 1, \dots, n \quad (1.11)$$

Sonuçta, AHP süreci üç aşamada oluşturulmaktadır¹³⁷. İlk olarak, değerlendirilecek kriterler belirlenmeli ve değerlendirme sürecinde karşılaştırılabilir alternatifleri oluşturmalıdır. En üst seviyede ulaşılmak istenen temel amaç, orta seviyelerde değerlendirme kriterleri ve alt seviyede karşılaştırılabilir olarak düşünülebilecek alternatifler yazılmalıdır.



Şekil 1.12. AHP Şeması

İkinci adım, ikili karşılaştırmadan elde edilen değerlendirmedir. İkinci seviyenin elemanları bir matriste düzenlenir ve kriterlerin ağırlıklandırılması ana hedefe göre gerçekleştirilir. Denklem (1.10) değerlendirilen sonuçlardan elde edilen vektör dışında, karar vericilerin değerlendirmelerinden elde edilen kriter çiftleri de karşılaştırma matrisinde gözlemlenebilir. Üçüncü adımda, alternatifler yani en alt seviyedeki elemanların çiftli olarak karşılaştırılması gerçekleştirilir. Her bir değerlendirme kriterine göre çiftler halinde karşılaştırılır. Sürecin bu bölümünde, her bir seçeneğin ağırlığı, her kriter için ayrı ayrı değerlendirilir¹³⁸. Daha sonra, her kriterin fonksiyonunu bulmak için

¹³⁷ Saaty, *The Analytic Hierarchy Process*, 21.

¹³⁸ Ricardo Viana Vargas, "Using the Analytic Hierarchy Process to Select and Prioritize Projects in a Portfolio", PMI® Global Congress, ABD 2010, 5.

her bir alternatif ağırlığının sonuç vektörü, her bir kriterin ağırlığının sonuç matrisiyle çarpılır. Ve bu “global ağırlık” adındaki kolon vektörü tüm kriterlerin bir fonksiyonu olarak farklı alternatiflerin önceliklerini gösterir.

AHP sürecindeki her ikili karşılaştırma için verilen kararların tutarlılık endeksi analiz edilir. İlk önce tutarlılık vektörü bulunur ve bu vektörün değerlerinin ortalaması alınarak λ değeri belirlenir ve tutarlılık endeksi hesaplanır. Eğer tutarlılık oranı %10'dan daha büyük bir değer olursa kararların tutarsız olduğu söylenir ve karar vericinin, eşleştirilmiş karşılaştırma matrisi değerlerini yeniden gözden geçirip değiştirmesi gerekir¹³⁹. Ek olarak, karar vericilerin önceliklerindeki olası değişikliklere göre oluşacak etkilerin bir analiziyle meydana gelen duyarlılık analizleri yapılabilir¹⁴⁰. Bu analiz, kriterlerin ağırlıklarını değiştirmeyi ve farklı senaryolarda hangi alternatiflerin en iyi olduğunu değerlendirmeyi içerir¹⁴¹.

1.3. EK VE SK İLİŞKİSİ

EK, ülkeler ve ülkelerin ihraç ettikleri mallar arasındaki ilişkiyi incelemek için oluşturulmuştur. Dolayısıyla diğer ülkelere ihraç edebildiği mallardan yola çıkarak bir ekonominin üretimi için gerekli bilgiyi yansıtan bir teoridir. Sanayi Devrimi'nden günümüze ekonomik kalkınma sürecinde, üretilen malları ve sosyal yapıyı değiştiren birçok ekonomik sektör ve kurum oluşmuştur¹⁴². EK üzerine yapılmış çalışmalarda ülkelerin ihraç modelleri analiz edilmekte ve ekonomik büyüme, mal çeşitlendirmelerini incelemenin daha detaylı analizi yapılmaktadır¹⁴³. EK kavramı, kişi başına geliri yüksek olan ülkelerin ihracatlarındaki malların daha çeşitlendirilmiş ve teknoloji yoğun mallar olduğunu ileri sürmektedir¹⁴⁴. Gelişmiş ülkeler daha karmaşık mallar, yani daha geniş

¹³⁹ Vargas, 12.

¹⁴⁰ Richard Levin vd., *Quantitative Approaches to Management*, McGraw Hill College Division, ABD 1992, 193.

¹⁴¹ Gerardo Blanco vd., “Energy Transitions and Emerging Economies: A Multi-Criteria Analysis of Policy Options for Hydropower Surplus Utilization in Paraguay,” *Energy Policy*, 108, 2017, 317.

¹⁴² Pier Paolo Saviotti and Andreas Pyka, “From Necessities to Imaginary Worlds: Structural Change, Product Quality and Economic Development,” *Technological Forecasting and Social Change*, 80(8), 2013, 1500.

¹⁴³ Dominik Hartmann, " Economic Complexity and Human Development", Dominik Hartmann (Ed.), *Economic Complexity and Human Development: How Economic Diversification and Social Networks Affect Human Agency and Welfare*, Routledge, İngiltere 2014, 141; Hausmann vd., *The Atlas of Economic Complexity*, 32.

¹⁴⁴ Hausmann vd., *The Atlas of Complexity*, 28.

mal ve endüstrilerle bağlantı olan mallar üretebildikleri için GSYİH diğer ülkelere göre daha yüksek oranda artırabilmektedirler. Ayrıca ülkelerdeki ekonomik çeşitlilik, o ülkeyi ekonomik olarak büyütürken aynı zamanda uzun vadeli de gelir artışına yönlendirmektedir.

1.3.1. EK'nın SK'daki Yeri ve Önemi

Hausmann¹⁴⁵ ekonomik karmaşıklığı bir ülkenin üretken yapısını gösteren bir gösterge olarak tanımlamaktadır. Makine, tıbbi malzeme ve diğer teknoloji yoğun mal üretme kabiliyeti, doğal yer altı kaynakları vb. ihracat kabiliyetinden daha karmaşık olarak kabul edilir. Birçok ülke tarafından üretebilen yaygın olan ve teknoloji yoğun olmayan ülkeler daha az mal ihraç edebilmektedir. Yüksek teknoloji malların ihracatını yapabilen ülkeler küresel ekonomideki rekabet edebilme avantajına sahip olmaktadır. Çeşitlendirilmiş ve teknolojik mallar üretebilen ve bunları ihraç edebilen ülkelerde iç piyasa daha dinamik hale gelmekte ve bu da o ülkelerin daha karmaşık ekonomilere sahip olduklarını göstermektedir.

Yüksek teknolojiye sahip ve çeşitlendirilmiş mallar üretebilmek için inovatif yapıda bir sektörel altyapıya sahip olunması gerekmektedir. Dolayısıyla yeni sektörler yaratmanın temel yolu inovasyonu merkeze alan yapısal değişimler yapılmasıdır ve böylece sürdürülebilir bir şekilde ekonomik kalkınma desteklenmiş olur. Bu durum teknik ve sosyal değişimlerin yanı sıra firmaya ve topluma faydalı yeni becerilerin geliştirilmesinin de önünü açmakta ve teknolojik mal ve Ar-Ge ihracatına odaklanan bir ekonomi büyümekte ve gelişmektedir.

Ayrıca karmaşık ekonomilere sahip ülkelerin diğer ülkelere göre daha iyi altyapıya sahip oldukları gözlemlenmiş ve iyi altyapıya sahip bölgelerin orada yaşayan insanların hayat standartlarını ve yeteneklerini etkileyebildiği Hartmann (2014) tarafından savunulmuştur¹⁴⁶. Şehir merkezlerinde üretilen hizmetler genellikle teknolojik açıdan yoğundur ve daha fazla teknik eğitim ve birkaç kişi tarafından paylaşılan bir bilgi ağı gerektirmektedir. Büyüme, yoksulluk ve diğer sosyal problemlerle mücadelede yardımcı olurken, ekonominin karmaşıklığı, sosyal ilerlemeye katkıda bulunarak insanların

¹⁴⁵ Hausmann vd., *Implied Comparative Advantage*, 5.

¹⁴⁶ Hartmann, 143.

kapasitelerini (eğitim, sağlık, teknolojiye erişim ve altyapı) daha iyi geliştirmelerini desteklemektedir. Bu, ekonomik karmaşıklığın insani gelişme üzerindeki etkisini gstermektedir. Karmaşık ekonomiye sahip bir ülke yeni faaliyet alanları yaratır ve daha kaliteli işler üretir.

SK kavramı, 18. yüzyılda orman ve orman alanlarıyla ilgili ekonomi bağlamında ortaya ıkmıřtır¹⁴⁷. 18. yüzyıl sonlarında Malthus ve 19. yüzyıl başlarında Ricardo'nun görüşleri, doğal kaynakların kıtlığının ve daha özel olarak kıtlığın ne derecede olduğunu incelemek için tasarlanan ilk ekonomik analizlerle ilişkilendirilmiştir. Özellikle toprak, gelir artışı, nüfus artışı ve yaşam standartlarının artması için bir engel teşkil edebilir¹⁴⁸.

Üretim için sermaye, emeğin yanı sıra en önemli faktör olarak toprağa ihtiyaç vardır. Ülkelerin ayrıca yeterli altyapıya, mülkiyet haklarına, düzenlemelere, işgücü becerilerine ve nitelikli işgücüne sahip olmaları gerekir. Bununla birlikte Hausmann ve arkadaşları, bilginin de ilgili bir üretim faktörü olduğunu savunmaktadır¹⁴⁹. EK, mevcut bilginin çeşitliliği nedeniyle geliştirilen ve üretilen mal tipleri ile ilgilidir. Bir ekonominin karmaşık kalması için farklı alanlardan (finans, pazarlama, teknoloji, insan kaynakları, işlemler, hukuk, diğerleri) bireyler etkileşime girmeli ve bilgilerini birleştirmelidir. Hartmann'a göre EK, gelir eşitsizliği, eğitim ve GSYİH büyümesi arasında gcl bir ilişki bulunmaktadır¹⁵⁰. Daha karmaşık ekonomilere sahip lkeler GSYİH'nın daha fazla büyümesini ve daha eşitlikçi gelir dağılımını gstermektedir.

Gelir eşitsizliği ve EK ile ilgili olarak Latin Amerika rneği de ele alınabilir. Son on yılda emtia fiyatlarının yükselmesiyle ekonomik gstergeler bakımından daha iyi duruma gelen Latin Amerika lkelerinde yapısal değişim üzerine yeterli kaynak aktarılmadığı için sosyal gstergelerin aynı oranda yükselmediği gzlemlenmiřtir¹⁵¹. Öte yandan aynı dönemde Asya lkelerinin ekonomilerini daha karmaşık hale getirmek ve nüfusun yaşam kalitesini iyileştirmek için insan sermayesine ve teknolojik yeniliklere yatırım yapmaları sonucunda, Asya lkelerinin Latin Amerika ülkelerine oranla birçok

¹⁴⁷ Charles Figuières vd., "Sustainable Development: Between Moral Injunctions and Natural Constraints," *Sustainability*, 2(11), 2010, 3608–22.

¹⁴⁸ Figuières vd., 3611.

¹⁴⁹ Hausmann vd., *Implied Comparative Advantage*, 5.

¹⁵⁰ Hartmann, 147.

¹⁵¹ F. R. Bastos and K. Wang, "Long-Run Growth in Latin America and the Caribbean: The Role of Economic Diversification and Complexity", *IMF Regional Economic Outlook*, 2015, 67–77.

farklı değişkende daha önde olduğu görülmüştür¹⁵². Burada üzerinde durulması gereken konu yapısal değişimdir. Yapısal değişim, yeni teknolojik sektörlerin, ortalama ücretleri ve daha yüksek eğitim seviyeleri gerektiren vasıflı işgücüne olan talebi artırması nedeniyle önemlidir¹⁵³. İşgücü uzmanlık arttıkça, kişi başına düşen gelir ve tüketici satın alma gücü yükselirken, kalifiye işçiler tarafından üretilen malların niteliği de artmaktadır.

1.3.2. EK ve Teorik Büyüme-Kalkınma Yaklaşımları ve Değerlendirilmesi

Kalkınma ve büyüme süreçleri karmaşık ve entegredir. Bu yüzden birini diğeri olmadan anlamlandırmak oldukça zordur¹⁵⁴. Bir ülkenin kalkınma ve ekonomik büyüme süreçlerini anlamak için ülkeyi bir bütün olarak incelemek gerekmektedir. Rostow'un (1962)¹⁵⁵ gözlemlerine göre, bir ülkenin ekonomik büyüme ve gelişme süreçleri, tarihsel aşamaların bir dizisi olarak incelenmelidir¹⁵⁶. Her ülkenin bir bütün olarak ve her bir tarihsel evrim sürecinin de son derece karmaşık olması gerektiği göz önüne alınarak analiz etmenin en iyi yolu, tarihi evrimi aşamalara bölmek ve aşamaları bir bütün olarak incelemektir. Belli bir tarihi aşamayı anlamak için diğerlerinin yanı sıra, sosyal yapılar, siyasi yapılar, ekonomik yapılar, teknolojik yapılar da dahil olmak üzere çoklu yapıları düşünmeye ihtiyaç vardır. Bunu akılda tutarak, bu farklı yapıların tarihsel gelişim sürecinin ve ekonomik büyümenin belirli bir aşamasına nasıl yol açtığını anlamak gerekmektedir¹⁵⁷. Çalışmada, toplumların, geleneksel bir toplumdaki kitlesel bir tüketim topluluğuna geçerken, bu geçişin etkilerinin sürdürülebilirlik için göz önünde bulundurmadan ilerlediği varsayılmaktadır. Bunun yanı sıra bu çalışmaya göre, gelişmekte olan tüm ülkeler aynı gelişim sürecinden geçmektedirler. Bu çalışma, Kuznets'in (1955) yaptığı çalışmalarda üzerinde durduğu, "Günümüzdeki gelişmekte olan ülkeler, gelişmiş ülkelerin karşılaştığı zorluklarla karşılaştırıldığında farklı zorluklarla karşı karşıya kalmaktadırlar." teziyle sorgulanmaktadır¹⁵⁸. Eğer zorluklar

¹⁵² Batos ve Wang, 74.

¹⁵³ Cristiano Antonelli, "Technological Congruence and the Economic Complexity of Technological Change," *Structural Change and Economic Dynamics*, 38(C), 2016, 17.

¹⁵⁴ Michael P. Todaro and Stephen C. Smith, *Economic Development*, Pearson, ABD 2012, 41.

¹⁵⁵ Walt Whitman Rostow, *The Stages of Economic Growth : A Non-Communist Manifesto*, Cambridge University Press, 1990.

¹⁵⁶ Todaro ve Smith, 149.

¹⁵⁷ Todaro ve Smith, 192.

¹⁵⁸ Simon Kuznets, "Economic Growth and Income Inequality," *The American Economic Review*, 45(1), 1955, 27.

farklıysa, üstesinden gelmek için farklı önlemler alınacak ve gelişim süreçleri muhtemelen farklı olacaktır¹⁵⁹.

Ekonomi tanımlanırken geleneksel olarak fiziki sermaye, beşerî sermaye ve emek gibi üretim faktörlerinden yararlanılmıştır. Öte yandan doğa bilimlerinin ekonomiyi ayrıştırması enerji, madde ve enformasyon üzerinden olmaktadır¹⁶⁰. Ekonomik karmaşıklığın gelişimi ele alındığında hem geleneksel hem doğa bilimlerinin tanımıyla oluşmuş iki farklı yolun uyumsuz olmadığı tam tersine birbirini tamamlayıcı olduğu görülmektedir. Bu iki yolun nasıl birlikte kullanılacağı önemlidir ve yol gösterici olması açısından önemli olabilmektedir. Bu süreçte geleneksel ekonomik faktörleri, fiziki miktarlar ve sosyal süreçlerle birleştirirken, aynı zamanda ekonomik faaliyetlerin kapsamını ve çeşitliliğini bilgi birikimi ve enformasyon ile bir araya getiren EK kavramı ortaya çıkmıştır.

Sermaye ve emeğin üretim faktörleri açısından tanımlanmasının uzun bir geçmişi vardır. Adam Smith, bulunduğu dönemi incelerken mevcut ekonomiyi, toprağa, iş gücüne ve makineye göre bölümlendirmiştir. Smith, insanların iş üretebilme becerisindeki artışı makineler veya sabit sermaye ile kıyaslamış ve bunun sonucu olarak fiziksel sermayedeki birikimi, ekonomik büyümenin belirleyici faktörü olarak kabul etmiştir¹⁶¹.

Smith'in fikirleri diğer ekonomistler tarafından, özellikle yirminci yüzyılda, sermayenin farklı biçimlerinin, birikimine dayanan ekonomik büyüme modelleri oluşturmak için matematiksel analiz yapılacak şekle dönüştürülmüştür. İlk olarak, ekonominin dengede olduğu durumlarda, iş gücü ve sermaye arasındaki oran ekonomik çıktı ile eşitlenmiştir¹⁶². Ayrıca ekonomik büyüme, bir ekonominin tasarruf oranı ve sermayenin aşınma payı (amortismanı) arasındaki karşılıklı dengenin merkezine konularak modellenmiştir. Daha sonrasında Robert Solow, ekonomik büyümenin prototip bir modelini geliştirmiştir. GSYİH hesap sistemini oluşturan Simon Kuznets, yirminci yüzyılda önemli bir yöntem olan ekonomik metriğin oluşturulmasının önünü açmıştır. Bu ekonometrik yöntem, Keynesyen ekonominin ve ekonometrik çalışmaların ilerlemesine yardımcı olan milli gelir hesaplaması için standart oluşturmuştur. Ayrıca, Kuznets'in

¹⁵⁹ Todaro and Smith, 164.

¹⁶⁰ Todaro and Smith, 162.

¹⁶¹ Smith, 116.

¹⁶² Romer, *Endogenous Technological Change*, 70.

“cehaletimizin ölçüsü” olarak ifade ettiği Toplam Faktör Verimliliği (TFV) de olarak bilinen bir ölçüyü ortaya çıkarmıştır¹⁶³. TFV bir model tarafından tahmin edilen ekonomik çıktı ile ampirik verilerle gözlemlenen çıktı arasındaki farkların (iklim, coğrafya vb.) nasıl ifade edileceğini göstermektedir. Bu farkı keşfetmek için ekonomistler çalışmalarını Solow’un çalışmaları üzerinde ilerletmişler ve 1950’lerden sonra daha da ileri araştırmalarla Solow modelini geliştiren yeni ekonomik büyüme modellerini ortaya atmışlardır. Yeni modeller, faktör üretiminin ve yine bu faktörlerin birikiminin gelişim sürecini kapsayan yeni değişkenler ve yeni matematiksel araçlar içermiştir.

Ekonomistler, ekonomik büyümeyi ve gelişmeyi açıklamanın en iyi ya da tek yolu olduğu konusunda hemfikir olmamışlardır. Wassily Leontief belli endüstriler hakkındaki bilgileri göz ardı eden bir ölçeğin esas almasının asıl sorun olduğunu ileri sürmüştür¹⁶⁴. Ancak Solow’un modeli ile ampirik veriler arasındaki uyumsuzluk, Leontief’in lehine olan teorik altyapıyı yok edememiştir. Yirminci yüzyılın ikinci yarısında ekonomistler, diğer sosyal bilimcilerin de yardımıyla, ekonomik büyüme modellerine dahil edilecek diğer faktörleri aramaya devam etmişlerdir.

Ekonomik ana akımları incelendiğinde ortaya çıkan ilk faktörün başında beşerî sermaye geldiği söylenebilir¹⁶⁵. Beşerî sermaye, Paul Romer gibi araştırmacıların teorik modellerinin kullanılmasıyla ve ampirik çalışmalar sonucu ortaya konulmuştur¹⁶⁶. Gregory Mankiw, David Romer ve David Weill, Solow modeli ile mevcut insan kaynakları arasındaki ampirik karşılaştırmayı, insan sermayesini içerecek şekilde genişletmiştir¹⁶⁷. Kullandıkları insan sermayesi ölçütleri, okul kaydı, eğitim verilerine dayanmaktaydı. Fakat model, 1960 ile 1985 arasında gözlenen ekonomik büyümenin bir kısmını açıklamasına rağmen Solow modeli tarafından açıklanamamıştır. Bunun yanı sıra insan faktörünün de dahil edildiği model zengin ülkelerin daha az varlıklı ülkelere göre göreceli olarak daha düşük bir oranda büyüdüğünü göstererek Solow’un teorisinin önemli bir tahminini doğrulamıştır.

İnsan sermayesi, Solow’un teorisindeki teori ve veri arasındaki uyumsuzluğun dolması için yetmemiştir. Modelde insan sermayesini ölçmek için kullanılan

¹⁶³ Kuznets, *Modern Economic Growth: Findings and Reflections*, 245.

¹⁶⁴ Leontief, *Theoretical Assumptions and Non-Observed Facts*, 3.

¹⁶⁵ Acemoglu and Zilibotti, 714.

¹⁶⁶ Romer, *Endogenous Technological Change*, 73.

¹⁶⁷ Mankiw vd., 417.

değişkenlerden biri olan *eğitime* bakıldığında, bir kişinin eğitim kurumlarında geçirdiği süreyi göstermekteyken o insanın eğitim kurumlarından sahip olduğu bilgiyi göstermemektedir. Yine standart hale getirilmiş testler, bir öğrencinin temel becerilerini görmek açısından her ne kadar önemli olsa da bir öğrenci popülasyonunda yer alan bilgi çeşitliliği hakkında yeterli düzeyde bilgi vermemektedir. Son olarak, insan sermayesi ölçümleri, insanların takım halinde çalışabilme yetenekleri hakkında bilgi toplayamamaktadır¹⁶⁸.

1980'lerin sonuna gelindiğinde yeni bir faktör olarak, sosyal sermaye kavramı güçlü bir açıklayıcı olarak incelenmeye başlanmıştır. Sosyal sermaye makinelere veya bireysel bilgilere odaklanmak yerine, insanların bağlantı kurma kabiliyetlerini ölçmeye çalışmıştır. Sosyal sermaye, sosyal ilişkilerin ekonomik değeri olduğu fikridir. Bu fikir her ne kadar teorik olarak değerli bir anlam ifade etse de ampirik olarak modele dahil edilmesi oldukça zordur. Sosyal sermayenin ölçülmesi, sosyal ağların ve kültürel değerlerin ölçüm yöntemlerinin geliştirilmesiyle sağlanır. Bunun ölçümü ise fiziki sermaye ve beşerî sermaye için gerekli değişkenlerin ölçülmesine göre daha zordur. Ayrıca bu yeni faktörü ölçmenin bir diğer zorluğu ise sadece yeterli veri setlerine sahip olmamasından değil, bu fikrin tek bir olgudan meydana gelmemesindedir. Bu sınırlar sosyal sermayenin ölçülmesini güçleştirmektedir. Yine de sosyal sermaye çerçevesi altında toplanan veriler sonrasında yapılan araştırmalar bu yöntemin ekonomik büyümeye katkısı olduğunu göstermektedir¹⁶⁹. 1990'ların sonlarına doğru yapılan çalışmalarda daha önce bilinen faktörler kontrol edilerek ekonomik büyüme modellerine sosyal sermaye eklenmiştir ve sonucunda sosyal sermaye ile ekonomik büyüme arasında pozitif bir ilişki gözlemlenmiştir¹⁷⁰.

Böylece ekonomik büyüme beş faktöre dayandırılmıştır. Bunlar; fiziksel sermaye, beşerî sermaye, sosyal sermaye, toprak ve emek şeklindedir. Her ne kadar bu faktörlerin her birinin büyüklüğü, gruplandırılması ve ekonomik önemi birbirinden farklı olsa da tarihsel gelişim sürecinde eklenen her yeni faktör ekonomik büyümeyi açıklanmaya çalışılmıştır.

¹⁶⁸ Woolley vd., 687.

¹⁶⁹ Stephen ve Keefer, 1251.

¹⁷⁰ Heliwell and Putman, 295-307; Stephen and Keefer, 1251-88; Zak and Knack, s.295-321.

Bu bilgiler ışığında ekonomik karmaşıklığın merkezinde yer alan endüstriler ve o endüstriler aracılığıyla üretilen mallara bakılarak nasıl bir çıkarım yapılabilir? Sektörlere ve mallarla ilgili verilere bakıldığında bir ekonominin endüstrileri tarafından ihraç edilen malların karışımı, o bölgenin ekonomik unsurlarının kimliğini ve üretim kapasitelerinin resmini ortaya koymaktadır. Dolayısıyla endüstriler ve mallar hakkındaki veriler sadece o malı üretmek için gerekli bilgi birikimini değil, aynı zamanda fiziki ve insan sermayesi çeşitliliği hakkında da bilgi sunmaktadır. Örnek olarak, araba motorunun üretimi aerodinamik, mekanik, malzeme ve termodinamik alanlarında uzman kişilerin varlığını ve ayrıca türbinleri tasarlamak, test etmek ve üretmek için gereken özel tesislerin varlığını göstermektedir.

Başka bir örneğe bakılacak olursa, yaş meyve ihracatı, o ekonominin tarım sektörü hakkındaki bilgi birikimini ve aynı zamanda, nakliyesi çok zor olan ve kesintisiz olarak bir enerji kaynağınca çalıştırılan soğuk hava depolarının varlığını göstermektedir. Dahası, yine sadece yaş meyve ihracatına bakarak, o ekonominin raf ömrü çok kısa olan bu malların bozulmadan işlemlerini tamamlayan ve dolayısıyla verimli çalışan bir gümrük mekanizmasının olduğunu da göstermektedir. Özetle bir malın ihracatı, sadece o ekonomi açısından, o malı üretmek için gerekli olan bilgi birikimini göstermez, aynı zamanda o malın ihraç edebilecek kabiliyette bir kurumsallaşmanın olduğunu da gösterir.

Bir ülkenin üretiminin büyümeyle ilişkisini üzerine inceleme yapan çalışmalar bulunmaktadır. Prebisch 1949 yılında yaptığı çalışmasında ülkelerin gelir düzeylerinin uzmanlaştıkları alana göre farklılık gösterdiğini açıklamıştır. Bazı ülkelerin başlangıçta yüksek verimliliğe sahip faaliyetlerde uzmanlaşırken diğerleri ise birbirinden farklı verimlilikte olan ve uzun vadede ortalama olarak daha düşük oranda büyüyen faaliyetlerde uzmanlaşmışlardır. Lewis, 1954 yılında yaptığı çalışmasında büyüme süreçlerinin uzun vadede yapısal değişiklikleri nasıl işaret ettiğini gösteren modellerden birini kurmuştur. Çalışmadaki iki sektörlü modelde, yüksek verimliliğe sahip sektörün sermaye birikimi büyümeyi tetiklemektedir.

Yıllar içinde yapılan çalışmalar ve ampirik sonuçlar, kalkınmış ülkelerin, fakir ülkelerden daha farklı mallar ürettiği fikrini güçlü bir şekilde desteklemektedir¹⁷¹. Bir

¹⁷¹ J. D. Sachs and A. M. Warner, "Natural Resource Abundance and Economic Growth", *NBER Working Paper*, 5398, 1995, 1-54; Hausmann and Klinger, *The Structure of the Product Space and the Evolution of Comparative Advantage*, 25; S. Ranjan Baus and M. Das, "Export Structure and Economic Performance in

ülkenin üretimi ve o ülkenin büyümesi arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar yapılmaktadır. Güçlü ampirik kanıtlar olmasına karşın ülkenin üretimi ve büyümesi arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar daha da ayrıntılı şekilde incelenmeye devam etmektedir. Son yıllarda yeni çalışmalar bu ilişkiyi incelemiş ve yeni katkılar sunmuştur. EK kavramının temelini de oluşturan Hausmann vd. 2007 yılında yaptığı çalışmada, her bir malın ekonomik büyüme ve kalkınma üzerindeki etkisini ölçmek için bir yöntem sunmaktadır¹⁷². Hausmann vd. (2007) çalışmalarında ülkelerin halihazırda ürettikleri malların gelecekteki büyüme ve kalkınma olasılıklarını gösteren bir ölçü sunmuşlardır. Bu kavramların politika yapıcılar açısından kullanılabilir olması da önem teşkil etmektedir.

Hausmann, Hwang ve Rodrik, bir ülkenin kişi başına GSYİH'si ile bir ülkenin ihraç ettiği mallar arasındaki pozitif ilişkiyi göstermişlerdir¹⁷³. Bununla birlikte, ülkeler arasındaki bu ilişkide büyük farklılıklar bulmaktadırlar. Araştırmacılar kalkınma seviyesini kontrol edilebilmesi durumunda, bir ülkenin ihracatında hedeflenen gelir seviyesinin gelecekteki büyümeyi öngördüğünü ileri sürmektedirler. Bu nedenle, bir ülkenin ihracatının, standart temel ölçümlerin ötesinde, uzun vadeli gelir performansı için önemli olduğu görülmektedir. Dolayısıyla karmaşıklık yöntemi aracılığıyla ülkelerin ekonomilerinin büyümesi ile ihraç ettiği mallar arasındaki ilişki daha derinlemesine incelenebilmiştir.

Matsuyama'nın 1991 yılında öne sürdüğü birtakım malların içsel büyüme sağladığını diğerlerinde ise sağlamadığını göstermiştir¹⁷⁴. Çalışmasında eğer ülkeler bazı mallardan durağan olarak karşılaştırmalı üstünlüğü sahip olursa o ülke o mallar üzerinde uzmanlaşır fakat bu durum o ülkeyi ekonomik olarak büyümesine katkıda bulunmayacağını ileri sürmüştür. Hausmann ve Klinger yaptıkları çalışmada, mallardaki üretkenlik artışlarına değil, bir ülkenin bir maldan yeni bir mala geçişten kaynaklanan

Developing Countries: Evidence From Nonparametric Methodology," *Policy Issues in International Trade and Commodities Study Series*, 48, 2011, 1–59.

¹⁷² Hidalgo vd., *The Product Space Conditions the Development of Nations*, 483.

¹⁷³ Hausmann, Hwang, and Rodrik, 13.

¹⁷⁴ Kiminori Matsuyama, "Increasing Returns, Industrialization, and Indeterminacy of Equilibrium," *The Quarterly Journal of Economics*, 106(2), 1991, 642.

artışlara odaklanmışlardır¹⁷⁵. Uluslararası ticaretin etkilerini bir ülkeyi MA'nın seyrek veya yoğun bölümünde uzmanlaşmaya zorlayıp zorlamayacağı göstermişlerdir.

Özetle hem dış ticaret teorileri hem de SK'ya yönelik teorik yaklaşımlar EK kavramının literatürde yerinin oluşmasına katkıda bulunmuşlardır. Bununla birlikte yeni bir kavram olan EK üzerine yapılan çalışmalar aracılığıyla; bu kavram hem dış ticaret teorileri hem büyüme ve kalkınma teorileri hem de SK ile karşılıklı etkileşimleri üzerine teorik olarak evrilmektedir. Bir sonraki bölümde bu evrim üzerinde durularak literatür araştırması yapılmıştır.



¹⁷⁵ Hausmann and Klinger, *The Structure of the Product Space and the Evolution of Comparative Advantage*, 32.

İKİNCİ BÖLÜM

LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

EK kavramı ülkelerin, üretim yapılarını daha ileriye taşımak, genişletmek ve büyütme için üretken yapılarını dönüştürmeleri ve yeteneklerini biriktirmeleri gerektiğini ileri sürmektedir. Ayrıca, EK bir ülkenin diğer ülkelerle karşılaştırıldığında o ülkenin sahip olduğu ekonomisinin üretken bilgisini ve yeterliliğini ortaya çıkarmayı amaçlamaktadır. EK kavramı, incelediği konular bakımından ülkeler arasındaki farkları anlamlandırmak için literatürde geniş yer tutmuş sorulara cevap vermeyi amaçlarken, bu kavramın teorisi 2000li yıllarda şekillenmiştir. Bu kavram üzerindeki çalışmalar öncelikle teorinin kendisi ve hesaplama yöntemleri üzerine yoğunlaşırken, bir diğeri de teoriden çıkan yeni kavramlarla ekonomik, sosyal ve çevresel göstergeler arasındaki ilişkiyi açıklamaya yönelik çalışmalar olarak kendini göstermektedir.

EK üzerine yapılan çalışmalar özellikle son yıllarda artmaya başlamıştır. Literatür incelendiğinde, çalışmaların amaçları, kavramın tanımlanmasıyla oluşan yeni modellerin tahmini için yapılan uygulamalar birtakım farklılıklar göstermektedir. Ek olarak, yapılan bu uygulamalar için örnek büyüklükleri ve bunların tekil olarak bir ülke özelinde veya farklı grup ülkeler üzerine yapılması ve tüm bunların incelediği dönemler de birbirinden değişik şekilde ele alındığı görülmektedir. Yapılan çalışmaların pek çoğunda EK kavramı ile SK'nın belirleyicileriyle olan ilişkisi, SK kavramını oluşturan üç ana ayağı (ekonomik, sosyal ve çevresel) kapsamayıp daha çok bunlar ile ayrı ayrı olarak ilişkilerine bakılmak suretiyle yapılmıştır.

Bu bölümde ilk olarak EK kavramı ve metodolojisi üzerine yapılan uygulamalı çalışmalar incelenmekte ve sonrasında EK ve SK'nın ekonomik, sosyal ve çevresel belirleyicilerine ilişkin çalışmalar ele alınmaktadır. İncelenen çalışmalarda, veri seti ve analiz yöntemleri başta olmak üzere çalışmaların amacı, araştırmanın geçtiği dönem ve bunlardan elde edilen sonuçlar özetlenmektedir. Ardından genel değerlendirme yapılarak çalışmalardan elde edilen çıkarımlar belirlenecektir.

2.1. EK LİTERATÜRÜNE İLİŞKİN UYGULAMALI ÇALIŞMALAR

Bu kısımda 2000 yılların başında şekillenen karmaşıklık kavramının gelişim süreci incelenmektedir. Dolayısıyla teorinin yıllar içindeki evrimi ve hesaplama şekillerindeki gelişmeler irdelenmekte ve sonrasında bu teoriden çıkan diğer kavramlarla ekonomiler arasındaki bağlantıyı analiz eden ampirik çalışmalara yer verilmektedir. Bu kavramı Hausmann ve Hidalgo (2009¹⁷⁶, 2011¹⁷⁷, 2014¹⁷⁸) mal ve hizmetlerin üretiminde gerekli olan ama gözlemlenmesi zor kapasiteleri ölçebilecek ve bir gösterge şeklinde ortaya koyan çalışmalar yaparak EK kavramını geliştirmişlerdir. Araştırmacılar bu kavramı, ülkelerin ihraç ettiği malların sayısını dikkate alarak AKÜ'yü hesaplamışlardır. Malların karmaşıklığını da yine AKÜ'ye göre bir malın kaç ülke tarafından ihraç edilebildiğine bakarak ortaya koymuşlardır¹⁷⁹.

Yapılan bu çalışmaların öncesinde EK kavramının kapsamlı bir şekilde oluşmasının önünün açılmasında Hausmann ve Klinger'in 2006 yılında yaptıkları çalışma etkili olmuştur¹⁸⁰. Araştırmacılar yaptıkları bu çalışmada, MA kavramını ve bu kavramın yapısal dönüşüm sürecini incelemişlerdir. Bu süreci detaylı olarak ele alabilmek için AKÜ kavramını kullanarak mallar arasında ortaya çıkmış yakınlık ölçüsüne göre bir ağ oluşturmuşlardır. 1962 ile 2000 yılları arasındaki dönemin ihracat verilerini ele alarak yapılan çalışma, ülkelerin üretim yapılarını daha üstün mallara doğru, yani MK'sı daha yüksek olan mallara, dönüştürebilmek ve ihracatlarını da bu doğrultuda artırabilmeleri için daha yüksek karmaşıklık değerlerine sahip olan en yakındaki mallara giden bir stratejiye sahip olmalarından geçtiğini göstermektedir.

Yine Hausmann ve Klinger'in, MA yöntemini çerçevesinde, bir ülkenin AKÜ'sündeki değişikliklerin, malların birbirleriyle olan ilişkilerine göre şekilleneceğini 2007 yılında yaptıkları çalışmada öne sürmüşlerdir¹⁸¹. Dolayısıyla ülkelerin ihracat sepetlerindeki değişimleri incelediklerinde ise bu değişimin MA'da bulunan daha yakın mallara yönelme eğiliminin daha güçlü olduğunu belirtmişlerdir. Malların birbirleriyle olan

¹⁷⁶ Hidalgo and Hausmann, *The Building Blocks of Economic Complexity*, 10571.

¹⁷⁷ Hausmann vd., *The Atlas of Economic Complexity*, 15-71 .

¹⁷⁸ Hausmann vd., *Implied Comparative Advantage*, 2-67.

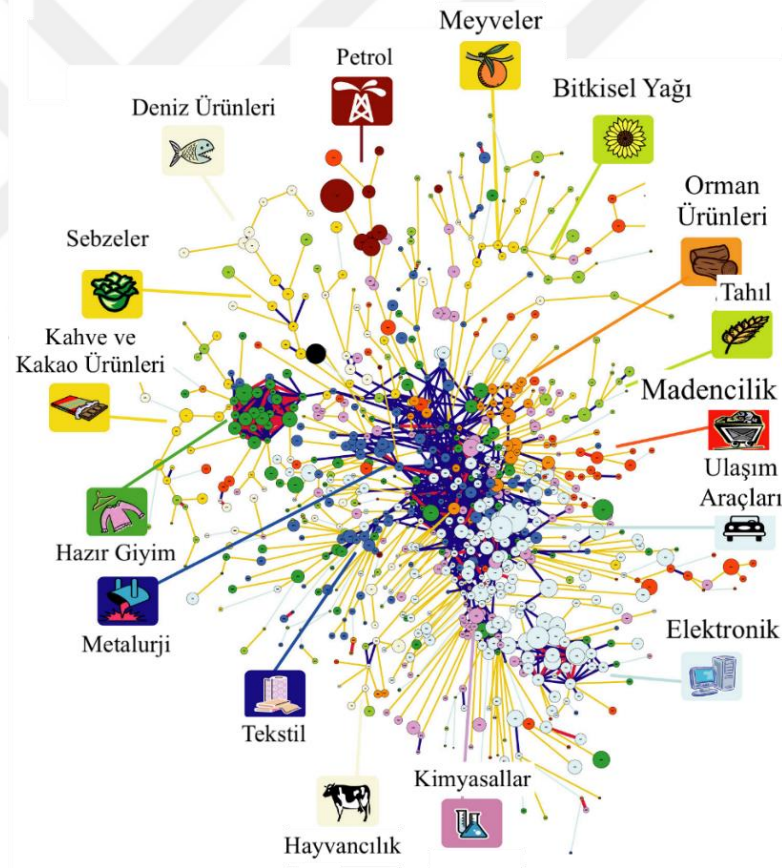
¹⁷⁹ Hausmann vd., *Implied Comparative Advantage*, 8.

¹⁸⁰ Hausmann and Klinger, *Structural Transformation and Patterns of Comparative Advantage in the Product Space*, 1-38.

¹⁸¹ Hausmann and Klinger, *The Structure of the Product Space and the Evolution of Comparative Advantage*, 29.

ilişkileri faktör yoğun veya teknoloji yoğun mallar olması şeklinde yeterince açıklanamadığını; oysa MA yaklaşımının mallara özgü benzerlikleri daha iyi gösterdiğini ortaya koymuşlardır.

Hidalgo vd., 2007 yılında yaptıkları çalışma ile MA kavramı üzerinde çalışmalarını yoğunlaştırmışlardır¹⁸². Buna göre, MA haritasında, yüksek karmaşıklığa sahip malların merkezi bir konumda olduğunu ve diğer mallarla sıkı bir bağlantı yapısının olduğunu gösterirken, daha düşük karmaşıklıkta malların ise ağ haritasında az bağlantılı ve kenarlarda yoğunlaştığını göstermişlerdir. Yine aynı çalışmada, daha basit ve lüks olmayan mallar daha az bağlantılı ağa sahip bir çevreyi işgal ederken, çoğu lüks malların ise yoğun bir şekilde bağlantıları olan bir çekirdekte bulunduğunu tespit ederek malların veya “mal alanı” arasındaki ilişki ağını incelemişlerdir.



Kaynak: Observatory of Economic Complexity, (2018)

Şekil 2.1. Mal Alanı Kavramının Ağ Olarak Gösterimi

¹⁸² Hidalgo vd., *The Product Space Conditions the Development of Nations*, 482-487.

Şekil 2.1’de görüleceği üzere, MA içerisinde merkezde yer alan malların çevrede bulunan mallara göre daha fazla ortak bağlantıya sahip olduğunu araştırmacılar göstermişlerdir.

Ayrıca bu çalışmada, en önemli husus, bir ülkenin belirli bir malı geliştirme olasılığının, ülkenin halihazırda yaptığı ihracatındaki mallara olan yakınlığına bağlı olduğunu göstermişlerdir. Başka bir ifadeyle, cep telefonu ihraç edebilen bir ülkenin, tablet ihraç edebilmesi, traktör ihraç edebilmesine göre çok daha olasıdır ve bu olasılık ülkeye ait MA haritasına bakıldığında kendini göstermektedir. Yine bu kavramdan yola çıkarak, çalışmada MA içinde daha geniş mal ağına sahip olan ülkelerin, daha az bağlantılı mallar üreten ülkelerin aksine daha fazla çeşitlenip büyüebilmekte oldukları gösterilmiştir.

Hausmann ve Hidalgo, daha önceki MA kavramını geliştirip hem malların hem de ülkelerin karmaşıklığının ölçümünü gösteren yeni bir tekniği 2009 yılında yaptıkları çalışmayla sunmuşlardır¹⁸³. Bu çalışmada, EK kavramının bir ülkede bir malı veya malları üretmek için halihazırda olan bilgi birikimini gösteren bir indikatör olabileceği hipotezi öne sürülürken, daha önceki çalışmalardan farklı olarak bu kavramın ekonomik büyüme ile güçlü bir şekilde bağlantılı olduğu gösterilmiştir. Ayrıca, yine bu karmaşıklığın gelecekteki büyüme içinde bir tahmin yapabilme kapasitesinin olduğunu ve dahası ülkenin gelecekteki ihracatının da karmaşıklığının öngörüsünü ortaya koyabileceği hipotezi öne sürülmüştür. Bunun için yansıma yönteminin¹⁸⁴ ekonomik büyüme üzerindeki etkisi en küçük kareler (EKK) yöntemiyle farklı yineleme yapılarak incelenmiştir. Araştırmacılar, ekonomik karmaşıklığın, ekonomik kalkınma ile olan karşılıklı ilişkisinin kısa ve uzun süreli etkileri incelemek için farklı zaman aralıkları kullanmışlar ve sonuçta tüm yinelemelerin büyüme üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkiye sahip olduğunu göstermişlerdir. Dahası, EKE’nin çekirdeğinde yer alan yansıma yöntemi özelinde daha fazla sayıda olan yinelemelerin büyüme üzerinde yapılacak tahminde daha fazla tahmin gücünün olduğunu yine bu çalışmada gösterilmiştir. Özetle çalışmaya göre, EKE’nin her ne kadar kısa dönemlerde (5 yıl ve altında) ekonomik büyüme ile bir ilişkisi

¹⁸³ Hidalgo and Hausmann, *The Building Blocks of Economic Complexity*, 10570-5.

¹⁸⁴ Ayrıntı için Bkz. Bölüm 1.1.4.2

olsa da asıl olarak bir ülkenin büyüme öngörüsü tahmini daha uzun dönemlerde daha sağlıklı sonuçlar vermektedir.

Hidalgo, yine 2009 yılında tamamladığı çalışmada ülkelerin 1963-2005 yılları arasında kapsayan 42 yıllık ticaret verileriyle ağ yöntemini, MA'yı ve MK yöntemini tam anlamıyla birleştirmiş ve analiz etmiştir¹⁸⁵. Brezilya, Endonezya, Türkiye, Malezya, Tayland, Güney Kore, Singapur ve Çin'in yirmi yıl içerisinde üretim yapılarının önemli ölçüde değiştiğini tespit etmiştir. Çalışmada, Güney Kore, Singapur ve Çin'in ekonomik karmaşıklığı, gözlemlenen dönem aralığının başında göreceli olarak yüksekken, 42 yıl boyunca artmaya devam etmiş ve bu değerler 2000'li yıllarda EK sıralamasında en üst noktalara çıkmışlardır. Brezilya, Endonezya ve Türkiye de aynı 42 yıllık dönemde üretim yapıları önemli ölçüde değiştirmelerine rağmen listenin üstlerinde yer alamamışlardır. Bunun sebebi olarak ise gözlemlenen dönemde bu ülkelerin EK yapılarının diğer ülkelere göre daha temel düzeyde olması olmuştur. Yine bu çalışmada, ekonomik kalkınmayı desteklemek için politika yapıcılarının, özel sektörün ihtiyaçlarına uygun şekilde yatırımlar yapmasını ve/veya teşvikler verilmesini koordine etmesinin gerekliliğini ileri sürülmüş, devletin özel sektör faaliyetlerine karışmaması gerekliliğini savunan geleneksel görüşe yeni bir alternatif sunmuşlardır.

Wood vd., 2009 yılında yaptıkları çalışmada, Avusturalya için, 1975 ile 1999 yılları arasındaki 344 ara sanayi ve sektörü kullanarak girdi-çıkı analizini yapmışlardır¹⁸⁶. Bu analizin, EK kavramı için öncü bir çalışma olduğu söylenebilir. Bu çalışmada, araştırmacılar ekonomik yapının gelişimini yalnızca ulusal düzeyde araştırmışlardır. Sonuçta, ekonomideki büyümeyi ve kalkınmayı yönlendiren yapısal değişiklikleri araştırmışlar ve son yıllarda dünyaya egemen olan neoliberal ve küreselleşen ticaret politikaların Avusturalya özelinde ihracat sepeti, endüstriyel yapısı ve nüfusuna göre tekrar şekillendirilmesi gerektiği olmuştur.

Kali vd. küresel ticaretteki malların ile bir ülkenin ihracat sepetinde yer alan mallar arasındaki ilişkiyi 2012 yılında yaptıkları çalışmada incelemişlerdir¹⁸⁷. Çalışmalarındaki yoğunluk ölçüsünü bir ülkenin ihracat sepetindeki mallar arasındaki bağlantı için bir ölçüt

¹⁸⁵ Hidalgo, 1-20.

¹⁸⁶ Richard Wood, Manfred Lenzen, and Barney Foran, "A Material History of Australia," *Journal of Industrial Ecology*, 13(6), 2009, 847-62.

¹⁸⁷ Raja Kali vd., "Growth Networks", *Journal of Development Economics*, 101, 2012, 216-227.

olarak kullanmışlardır. Bu ölçüt belirli bir ekonominin halihazırdaki uzmanlığıyla yeni mallara geçmesinin zorluğunu gösteren bir göstergedir. Bulgulara göre, bir ülkenin ihracatını şekillendiren malların bağlantı yoğunluğunun ve bu bağlantıların yeni mallara yakınlığının, ekonomik seviyesi daha düşük olan ülkelerin daha yüksek gelirli malları ihraç edebilmesi için kritik önemde olduğunu göstermişlerdir. Çalışmanın verileri incelendiğinde yoğunluk ve ağ yakınlığı kombinasyonlarının her noktada olasılık fonksiyonunu oluşturmak için probit regresyonundan tahmin edilen katsayılarla birlikte kullanmışlardır. Yine yaptıkları analizde ülkelerin ekonomik kalkınmasını gözlemlemek için ekonomilerin yaşadıkları ticaret şoklarını, ekonomik reformları ve hükümetlerin değişmesiyle meydana gelen politik değişiklikleri kukla değişken olarak modele eklemişlerdir. Sonuçta, çalışmada kullandıkları bu yöntemle, ekonomik kalkınmayı hızlandıracak sürecin geleneksel yaklaşımlar kullanılarak görmesi zor olan özelliklerini daha net şekilde ortaya çıkardıklarını ileri sürmüşlerdir.

Felipe vd., ülkelerin ve malların karmaşıklığını ölçmek için Hidalgo ve Hausmann (2009)¹⁸⁸ oluşturdukları Yansıma Yöntemi kullanarak 5107 mal ve 124 ülkeyi sıralamışlardır¹⁸⁹. 2012 yılında yaptıkları bu çalışmanın bulgularına göre en karmaşık (makine, kimyasallar ve metaller) mallar ve en az karmaşık (hammadde ve emtialar, ahşap, tekstil, tarım vb.) malları tespit etmişler ve yine aynı çalışmada benzer olarak en karmaşık (Japonya, Almanya ve İsveç) ekonomilerle, en az karmaşık (Kamboçya, Papua Yeni Gine ve Nijerya) ekonomileri tespit etmişlerdir. Yine analizler sonucundaki başka bir bulgu ise yüksek karmaşıklığa sahip malların ihracatçıların çoğunluğunu yüksek gelirli ülkeler yaparken, daha az karmaşık malları ihraç eden ülkeler ise düşük gelirli ülkeler olmaktadır. Son olarak da daha karmaşık malların ihracat payları ülke ekonomisinin büyümesiyle birlikte artarken, az karmaşıklığa sahip malların ihracat payları gelirlerle birlikte azalmaktadır. Çalışmada yapılan analizler sonucunda vurgulanan kısım politika yapıcıların önemi üzerinedir. Buna göre politika yapıcılar tüm malları geliştirmenin ve yatırım yapmanın aynı sonuçları doğurmadığını ve gelecekte de doğurmayacağını ve dolayısıyla sürekli daha karmaşık mallar üretmek üzerine yoğunlaşılması gerektiğini anlamalıdır. Düşük gelirli ülkelerin yaşadıkları sorun

¹⁸⁸ Hidalgo and Hausmann, *The Building Blocks of Economic Complexity*, 10570-575.

¹⁸⁹ Jesus Felipe vd., "Product Complexity and Economic Development," *Structural Change and Economic Dynamics*, 23(1), 2012, 36-68.

ürettikleri malların hem düşük karmaşıklığa sahipken aynı zamanda mal yelpazeleri de sınırlı kalmaktadır. Dolayısıyla, devlet politikaları ve stratejik müdahaleler ve desteklerle, karmaşıklığı az olan mallar üzerine endüstrisi yoğunlaşmış ülkelerin, daha karmaşık malları üretebilecek sanayilere doğru yöneltebilecek şekilde yönlendirilmesi gerekmektedir.

Ourens 2013 yılında yaptığı çalışmasında, Yansıma Yöntemini daha ayırıştırılmış bir veri tabanı üzerine inşa edip Hausmann ve Hidalgo (2009)¹⁹⁰ çalışmalarındaki benzer bir metodolojik yöntem kullanarak yansıma yönteminin yeni bir versiyonunu yaratmıştır¹⁹¹. Ayrıca veri kümesini ve göstergelerin yapımındaki parametreleri değiştirerek ve daha fazla parametre ekleyerek ekonomik karmaşıklığın içindeki Yansıma Yönteminin göstergelerinin açıklayıcı ve öngörücü gücünü test etmiştir. Farklı yinelemeleri hesaplamak için Uluslararası Ticaret Veri Tabanını ve BACI^{*}'yi kullanmıştır. Yaptığı bu çalışmada 178 ülke ve 4948 maldan oluşan veri kümesinin analizinden sonra Yansıma Yöntemi göstergelerinin BACI üzerinde hesaplandığında ortaya çıkan ana özelliklerinin ekonomik kalkınma ile güçlü bir şekilde ilişkili olduğunu ve belirli koşullar altında uzun vadeli büyümenin iyi tahminçileri olarak kabul edilebileceğini göstermiştir. Bu sonuçlar aynı zamanda tüm dönemlere ait verileri kullanan havuzlanmış EKK regresyonlarında da görülmektedir. Çalışmadaki önemli nokta incelenen dönem uzadıkça Yansıma Yöntemi ile ekonomik kalkınma arasındaki ilişki daha da belirleyici olmaktadır. Örnek olarak Yansıma Yönteminin göstergelerinin 20 yıllık ortalama büyüme oranının ve 10 yıllık ortalama büyüme oranı üzerindeki tahmin gücü büyük farklılıklar göstermektedir. Kısa dönem olarak bakıldığında ise Yansıma Yöntemi göstergeleri ile istatistiksel olarak belirlendiğini gösteren bir kanıt bulanamamıştır. Ancak modele beşerî sermaye ve gelir düzeyi gibi kukla değişken eklendiğinde yansıma yönteminin açıklayıcı gücünün biraz daha arttığı tespit edilmiştir.

Ourens, 2013 yılında yaptığı çalışmasını 2017 yılında yeniden düzenlemiştir¹⁹². Daha önceki çalışmasına ek olarak üzerinde önemle durduğu bir başka nokta ise ülkelerin

¹⁹⁰ Hidalgo and Hausmann, *The Building Blocks of Economic Complexity*, 10570-575.

¹⁹¹ Guzmán Ourens, "Can the Method of Reflections Help Predict Future Growth?", *IRES Discussion Papers*, 2013, 1-38.

* Mal düzeyinde Uluslararası Ticaret veri tabanı kısaltmasıdır. Bu veri tabanı 5000'den fazla mal ve 200 ülke için ikili ticaret akışları hakkında veriler sunmaktadır.

¹⁹² Guzmán Ourens, "Economic Complexity and Growth", *FRS-FNRS*, 32(1), 2017, 1-39.

ekonomik durumlarını ölçmek veya tahmin yapmak için kullanılan birçok göstergenin kalitesinin etkileyen birçok etmenin olduğunu ve bu durumun ülkenin genel ihracat rakamlarını etkileyeceği için aynı zamanda ekonomik karmaşıklığın da doğru bir şekilde çalışmasına engel olabilmektedir. Dolayısıyla, EKE ekonomik büyüme arasında bir ilişki kurarken ekonomik yapılarında yüksek oynaklık olan az gelişmiş ekonomilerin analizlerinde dikkatli olunması gerektiğini vurgulamıştır.

Hausmann vd. 2014 yılında, bir ülkedeki endüstrinin kendisine benzer olan ülkelerdeki ve şehirlerdeki endüstrilerin büyüklüğü ile göreceli olarak benzer bir büyüklüğe sahip olma eğilimde olduğunu göstermişlerdir¹⁹³. AKÜ yöntemiyle MA yoğunluğu ve ülke alanı yoğunluğu gibi iki yeni hesaplama yapmışlardır. 129 ülkeye ait veriyi 1995 ile 2010 yılları arasında incelemişlerdir. Benzer endüstrilerin bulunduğu şehirler için ise Amerika, Şili ve Hindistan'ın kendi ülkelerinin içindeki ticaret verilerini kullanmışlardır. Araştırmacılar, 10 yıl ve daha uzun bir süreçte, MA yoğunluğunun, teknolojik olarak ilgili endüstrilerdeki bir konumun veya bölgenin avantajı hakkında bilgi verdiğini belirtirken, ülke alan yoğunluğuyla, teknolojik olarak benzer konumlardaki endüstrilerin de varlığı hakkında bilgi verdiğini göstermişlerdir. Bu durumda gelecekteki sanayi büyümesini için tahmin sağlayacağını öne sürmektedirler. Dolayısıyla, çalışmanın vardığı en önemli sonuçların başında bir endüstrinin gelecekte sağlayacağı üstünlüğün günümüz üretim düzeyinde işaret edildiği gösterilmiştir.

Stojkoski vd., 2016 yılında yaptıkları çalışmada EKE'nin sadece ihracat verilerine dayanarak yaptığı hesaplama yerine bir ülkenin ekonomik kalkınmasını ölçmek için hizmet sektörünü de hesaplamalarına dahil etmişlerdir¹⁹⁴. Ülkenin ekonomisinin sunduğu hizmetleri de mal olarak sınıflayan bir terminoloji üreterek hizmet sektörünün ülkenin üretken yapısı üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Bulgulara göre, hizmet sektörünün de dahil olduğu karmaşıklık endekslerinin genel olarak sadece ihraç edilen mallar ile hesaplanan karmaşıklık endekslerine göre olanlardan daha kapsamlı olduğunu gösteren analizler yapmışlardır. Dolayısıyla bu analizler sonucunda gelişmiş hizmet sektörüne sahip ülkelerin, ekonomisi sadece mal üretimine odaklanmış olan ülkelere göre daha yüksek bir sıralama alması eğilimi gösterdiğini ortaya koymuşlardır. Çalışmanın bir diğer

¹⁹³ Hausmann vd., *Implied Comparative Advantage*, 2-67.

¹⁹⁴ Viktor Stojkoski vd., "The Impact of Services on Economic Complexity: Service Sophistication as Route for Economic Growth", *PLoS ONE* 11(8), 2016, 1-29.

bulgusu da hizmet sektörünün de çeşitlendirilmesinin hem gelişmekte olan hem de gelişmiş ülkelerin ekonomik olarak kalkınmasını için ek bir yol sağlayabileceği olmuştur.

Balland ve Rigby, Amerika Birleşik Devletleri (ABD) üzerine yaptıkları çalışmada, ekonomik karmaşıklığı bölgeler arası düzeyde ölçerken diğer çalışmalardan farklı olarak bilgi dağılımının gelişimini ve evrimini gözlemlemek için ABD Patent ve Ticari Marka ofisinden alınmış iki milyondan fazla patent kaydını içeren kapsamlı bir veri seti kullanmışlardır¹⁹⁵. Hausmann ve Hidalgo'nun¹⁹⁶ kullandığı yaklaşımını kullanarak 1975 ile 2010 yılları arasında ABD'nin önde gelen metropoliten şehirlerinin teknolojik yapısını en aktif oldukları patent sınıfına göre belirlemişlerdir. Buna göre patent başvurusuna göre ölçtükleri bilgi karmaşıklığı ülke içerisinde eşit olarak dağılmadığını ve dahası en karmaşık teknolojik yapıya sahip şehirlerin patent konusunda en yüksek başvuruya sahip olmadığını ortaya koymuşlardır. Bulgulara göre, daha karmaşık patentlerin, daha az karmaşık olanlara göre daha az atıf aldıkları ve atıf almış patentlerin ise farklı metropolit alanlarda oldukları görülmüştür.

Albeaik vd., EKE'yi 2017 yılında yaptıkları çalışmalarında geliştirmişlerdir¹⁹⁷. EKE'yi her malın ne derece zorlu bir şekilde ihraç edildiğine göre yeniden değerlendirerek yeni bir endeks oluşturmuşlardır ve bu endekse EKE+ olarak adlandırmışlardır. Bu yeni hesaplama göre her bir malı ihraç etmenin ne kadar zor olduğunu göz önünde bulundurulmuştur. EKE+ daha önce kullanılan EKE'ye göre daha iyi olup olmadığını ölçmek için 1973 ile 2013 yılları arasında 5, 10 ve 20 yıllık gruplara ayırıp bunlar üzerinde havuzlanmış, sabit etkiler ve rassal etkiler panel analizi yapmışlardır. Bulgulara göre gelecekteki ekonomik büyümeyi ölçmede yeni yöntem diğerlerine göre daha iyi sonuçlar vermiştir. Sonrasında SK'nın hem ekonomik hem de sosyal belirleyicilerini de kullanarak EKE+ ile fiziki sermaye, insan sermayesi ve kurumların da içinde olduğu daha dirençli (robust) bir model kurmuşlardır. Çalışmada da gösterildiği üzere beşerî sermayenin ekonomik karmaşıklığın gelişmesinde çoğunlukla tutarlı ve olumlu bir etkisi vardır. Kurumlar söz konusu olduğunda siyasi istikrar ve

¹⁹⁵ Pierre Alexandre Balland and David Rigby, "The Geography of Complex Knowledge", *Economic Geography*, 93(1), 2017, 1–23.

¹⁹⁶ Hidalgo and Hausmann, *The Building Blocks of Economic Complexity*, 10570-575.

¹⁹⁷ Saleh Albeaik vd., "Improving the Economic Complexity Index", *arXiv: Economics*, 2017, 1-21.

yolsuzluğun kontrol edilmesi EK üzerinde çoğunlukla olumlu ve anlamlı bir etkisinin olduğunu belirtmişlerdir.

Bayudan-Dacuycuy ve Lim, Güney Doğu Asya Ülkelerinin (ASEAN) ekonomilerinin ihracat yapılarını ele alarak ve bu ekonomilerin mevcut durumunu ihracatlarının potansiyel olarak yapısal dönüşümü açısından incelemişlerdir¹⁹⁸. Daha az gelişmiş olan Asya ülkelerinin ihracat sepetinin MA yöntemiyle haritalandığında bu alanın seyrek olan kısmında olduğu; fakat buna rağmen ihracat yapılarını çeşitlendirebilme fırsatlarının olduğunu bulmuşlardır. Ayrıca, ihracat sepetindeki bu çeşitlendirme için uygun teşviklerin politika yapıcılar tarafından devreye koyulması gerektiğini savunmuşlardır. Ekonomik iş birliklerinin getirdiği olumlu dışsallıklar ve fırsatlar hükümetlerin elverişli bir ticaret ortamı sağlamasıyla birlikte üretim için yeterli gereklilikler sağlanmış olacaktır. Mümkün olan etkin çevre, kurumsal ve yapısal değişiklikler, fiziksel altyapıların geliştirilmesi ve bunun da yardımıyla beşerî sermayeye yapılacak yatırımların bir bedeli olması ve bu sürecin zaman almasına rağmen bunların yapılması orta ve uzun vadede bu ekonomilere faydalı olacağını söylemişlerdir.

Bu konudaki en önemli çalışmaların başında, Reynolds vd, 2018 yılında yaptığı 2009 yılında Wood vd.¹⁹⁹'un yaptıkları çalışmanın genişletildiği, yine Avustralya'yı ele alan çalışma gelmektedir²⁰⁰. Bu çalışma 9 bölge ve 506 sektörü kapsayacak şekilde ve her bölge için EKE hesaplanarak oluşturulmuştur. Araştırmacılar, yüksek çözünürlüklü ve çok bölgeli girdi-çıktı analizi kullanılmıştır²⁰¹. Girdi-çıktı analizindeki gelişmeler ışığında yapılan çalışmadaki bir diğer önemli kısım ise ekonomik karmaşıklığı hesaplamak için hem mal hem de hizmet ticareti hesaba katılmış olmasıdır. Ayrıca ticari akışı, hem ülkenin dünya arasında yaptığı ticaret gösterecek şekilde hem de bir bölgenin bir diğer bölgeyle olan ticareti gösterecek şekilde oluşturmuşlardır.

Bu iki çalışmaya bakıldığında, Reynolds vd., ekonomik karmaşıklığı sadece ulusal düzeyde değil aynı zamanda ülkenin eyaletleri arasında ve de ülkenin uluslararası

¹⁹⁸ Connie Bayudan-Dacuycuy and Joseph A. Y. Lim, "Export Sophistication, Export-Led Growth and Product Space: Evidence from Selected Asian Economies", *Journal of Asian and African Studies*, 52(1), 2017, 3–20.

¹⁹⁹ Wood, vd., 847–62.

²⁰⁰ Christian Reynolds vd., "A Sub-National Economic Complexity Analysis of Australia's States and Territories", *Regional Studies*, 52(5), 2018, 715–26.

²⁰¹ Manfred Lenzen vd., "Mapping the Structure of the World Economy", *Environmental Science and Technology*, 46(15), 2012, 8374–81.

ihracatına uygulamışlardır. Sonuçlara bakıldığında, Avusturalya için 2009 yılı çok bölgeli girdi-çıkıtı tablosu kullanıldığında, endüstriyel kapasite ve bilgi konusundaki küçük farklılıkların karmaşıklık üzerine yüksek derecede etkisinin olduğunu tespit etmişlerdir. Çalışmada, eyaletlerin çoğunluğunun (özellikle Batı Avusturalya) başlıca ihraç ettiği mallara kaynak-yoğun mallarken, eyaletler arası ticarete ise daha karmaşık mallardan oluşmaktadır. Özellikle, Viktorya, Güney Avustralya ve Tazmanya bölgelerin otomotiv ve ağır vasıta imalat sanayisi hali hazırdaki ve gelecekte de devam etmesi beklenen potansiyeli ülkenin ekonomik yapısının dönüştürülmesinde refah seviyesi üzerinde önemli bir etkiye sahip olacağı sonucuna varmışlardır.

Diğer bir uygulama, 2018 yılında Gao ve Zhou'nun Çin'deki bölgeler için 1990 ile 2015 yılları kapsayan EK çalışmasıdır²⁰². Bu çalışmadaki en önemli yenilik çalışmanın firma düzeyindeki verilere dayanması ve böylece mal ve hizmetlerin ticaretini uluslararası düzeyde incelediği gibi ülke içinde de ele alabilmesidir. Böylece sadece üretilen malları değil hizmet sektörünü de hesaplama katması ülkenin büyüme tahmini açısından daha sağlıklı sonuçlar çıkaracağını öne sürmektedirler. Ayrıca, ekonomik büyüme ile EK arasındaki bağlantının, sadece uluslararası mal ticaretine bakarak değil aynı zamanda, bölgeler arası ticaretle de nasıl etkileşim halinde olduğunu incelemişlerdir. Uygulamanın sonuçlarına bakıldığında, araştırmacılar Çin'deki bölgelerin EKE hesaplamışlar ve geniş yelpazeli mallar üreten bölgelerin daha az yaygın malları üreten endüstrilere doğru eğiliminin olduğunu göstermişlerdir. Dahası, bölgelerin ekonomik karmaşıklığının evrilmesini gözlemlemişler ve özellikle ticaretin daha yoğun olduğu sahil kıyılarındaki bölgelerin daha yüksek ekonomik karmaşıklığa sahip olduklarını göstermişlerdir. Yine aynı çalışmada, SK açısından ekonomik ve sosyal öneme sahip GSYİH büyümesine ve gelir eşitsizliğine bakılmış ve ekonomik karmaşıklığın ekonomik büyüme ile pozitif, gelir eşitsizliği ile negatif bir korelasyonu olduğu tespit edilmiştir.

Yine aynı yıl, Mealy vd., EK yöntemiyle ülkelerin ihracat malları arasında karşılaştırmalar yaparak çalışmalarında ülkelerin hali hazırda sahip oldukları altyapılar hakkında bilgi çıkarmayı amaçlamışlardır²⁰³. Daha önceki çalışmalarda EKE bir ülkenin

²⁰² Jian Gao and Tao Zhou, "Quantifying China's Regional Economic Complexity," *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*, 492, 2018, 1591–1603.

²⁰³ Penny Mealy, J. Dooyne Farmer, and Alexander Teytelboym, "A New Interpretation of the Economic Complexity Index", *SSRN Electronic Journal*, 2018, 1-22.

açıklanmış karşılaştırmalı üstünlüğünü ve merkezi öz vektörünü ele alarak göstermiş ve bu çalışmalar birtakım karışıklar oluşturduğunu ileri sürmüşler ve kendi çalışmalarında EKE'nin benzerlik grafiğini iki parçaya ayıran bir spektral kümeleme algoritmasına eşdeğer olduğu göstermişlerdir. Bu yeni yorumun ekonomik kalkınma içindeki yeri incelenmiştir. Araştırmacılar, İngiltere'nin bölgesel verilerine dayanan bir örnekle incelemişlerdi. İngiltere yerel EKE'si, sektör çeşitliliği ile negatif korelasyon göstermektedir. Ayrıca, EKE, kişi başına bölgesel kazanç ve gelir ile önemli ölçüde olumlu yönde birlikte hareket etmektedirler. Bunlarında dışında, sonuçlara göre hesapladıkları yeni EKE'nin aynı zamanda zengin ve fakir bölgeleri ayıran üretim yeteneklerinin de türüne ışık tutabildiğini göstermektedir.

Yukarıda bahsedilen ve 2006-2018 dönemindeki çeşitli yıllarda yapılan çalışmaları içeren bir literatür özeti Tablo 2.1'de sunulmuştur.

Tablo 2.1. Ekonomik Karmaşıklıkla Yönelik Literatür Özeti

Yazar(lar) / Çalışma Yılı	Endeksler ve Alanlar	Ülke(ler)	Zaman Dönemi	Yöntem	Belirleyiciler	Sonuç
Hausmann ve Klinger / 2006	Mal Alanı	Tüm Ülkeler	1962 - 2000	AKÜ, EKK, Sabit Etkiler Panel	GSYİH (Kişi başına)	EKE arasında uzun dönemli olumlu yönde bir ilişki vardır.
Hausmann ve Klinger / 2007	Mal Alanı	Tüm Ülkeler		AKÜ		Bir ülkenin AKÜ'sündeki değişiklikler, malların birbirleriyle olan ilişki modeline göre şekillenmektedir.
Hidalgo vd. / 2007	Mal Alanı	Tüm Ülkeler	1980-2000	AKÜ		MA'nın haritasını çıkarılmış ve ülkelerin ihraç ettikleri malların yıllar içindeki değişimi gösterilmiştir.
Hausmann ve Hidalgo / 2009	Mal Alanı, EKE, MKE	110 Ülke	1985 - 2005	Yansımaya Yöntemi, EKK	GSYİH (Kişi başına)	EKE ile ekonomik kalkınma arasında kısa ve özellikle uzun dönemli olumlu yönde ilişki vardır.
Hidalgo / 2009	Mal Alanı, MKE	Tüm Ülkeler	1963 - 2005	Yansımaya Yöntemi, AKÜ		Ülkelerin üretim yapıları incelenerek MA ile MK yöntemlerini birleştirmiştir.
Wood vd. / 2009	EKE	Avustralya	1975 - 2005	Girdi-Çıktı Analizi		Ekonomik kalkınmanın Avustralya özelinde yapısal değişiklikler yapılarak desteklenmesi gerekliliği bulunmuştur.
Kali vd. / 2012	Mal Alanı	110 Ülke	1965 - 2000	Çok Değişkenli Probit	Ticaret Şokları, Ekonomik Reformalar, Politik Değişik	Ekonomik Kalkınma ve bir ülkenin ihracat sepetindeki mallar ile olan ilişkisi incelenmiştir.
Felipe vd. / 2012	Mal Alanı, EKE, MKE	124 Ülke	2001 - 2007	Yansımaya Yöntemi, AKÜ, Doğrusal Regresyon		Yüksek karmaşıklıkla sahip malları, yüksek gelirli ülkeler ihraç ederken, az karmaşık malları düşük gelirli ülkelerin ihraç ettiği sonucuna varılmıştır.
Ourens / 2013	Mal Alanı, EKE	178 Ülke	1995 - 2007	Yansımaya Yöntemi, Havuzlanmış OLS	GSYİH, Beşerî Sermaye, Gelir Düzeyi, Ekonomik açıklık	Uzun dönemde yansımaya yönteminin ekonomik kalkınmanın iyi bir göstergesi olduğu görülmüştür.

Tablo 2.1. (Devamı)

Ourens / 2017	EKE	177 Ülke	1995 - 2009	Yansımaya Yöntemi, Havuzlanmış EKK	Nüfus, Ekonomik Açıklık, Enflasyon Oranı, Reel Faiz Oranı, Kamu Harcamaları, Eğitim, GSYİH	EKE ile Ekonomik Kalkınma arasında olumlu bir ilişki olduğu sonucuna varılmıştır.
Hausmann vd. / 2014	Mal Alanı	129 Ülke / Amerika, Şili, Hindistan	1995 - 2010 / ABD (2003 - 2011) / Şili (2005 -2008) / Hindistan (1990 - 2005)	AKÜ, EKK	Mal Alanı,	Bir endüstrinin gelecekte sağlayacağı gelişmenin günümüz üretim düzeyinde görüleceği belirtilmiştir.
Stojkoski vd., / 2016	EKE, MKE	130 Ülke	1988 - 2008	AKÜ, EKK	GSYİH (Kişi başına)	EKE ile GSYİH arasında uzun dönemli ve olumlu yönde bir ilişkinin olduğu gösterilmiştir.
Balland ve Rigby / 2017	EKE	ABD	1975 - 2010	AKÜ	Patent Başvuruları	En karmaşık teknolojik yapıya sahip şehirlerin patent konusunda en yüksek başvuruya sahip olmadığı ortaya konulmuştur.
Albeaik / 2017	EKE	121 Ülke	1973 - 2013	Havuzlanmış EKK	GSYİH, Nüfus, Beşerî Sermaye, Çalışan Sayısı, Hukukun Üstünlüğü, Hesap verebilirlik, Siyasi İstikrar, Şiddet ve Terörizmin Olmaması	Beşerî sermayenin ekonomik karmaşıklığın gelişmesinde çoğunlukla tutarlı ve olumlu bir etkisinin olduğu gösterilmiştir.
Bayudan-Dacuycuy ve Lim / 2017	Mal Alanı	7 Güney Doğu Asya Ülkesi	2000 - 2006	AKÜ		Az gelişmiş olan Asya ülkelerinin ihracat sepetinin MA'nın seyrek olan kısmında yer aldığı gösterilmiştir.
Reynolds vd., / 2018	EKE,	Avustralya	2009	Girdi - Çıktı Analizi	EKE	Eyaletlerin çoğunluğunun (özellikle Batı Avustralya) başlıca ihrac ettiği mallar kaynak-yoğun mallarken, eyaletler arası ticarete ise ihrac edilen malların daha karmaşık mallardan oluştuğu gösterilmiştir.
Gao ve Zhou /2018	EKE	Çin	1990 - 2015	AKÜ, EKK	GSYİH, Gelir Adaletsizliği	EKE'nin ekonomik büyüme ile pozitif, gelir eşitsizliği ile negatif bir korelasyonunun olduğu tespit edilmiştir.
Mealy vd / 2018	EKE	İngiltere	2010-2017	AKÜ	EKE	Bölgesel kazanç ile bölgesel gelirin olumlu yönde bir ilişkisinin olduğu gösterilmiştir .

2.2. EK VE SK'NIN BELİRLEYİCİNE İLİŞKİN UYGULAMALI ÇALIŞMALAR

EK nispeten yeni bir kavram olmasından dolayı, karmaşıklık ve SK'nın belirleyicileri arasındaki ilişkiyi ampirik olarak analiz eden sınırlı sayıda çalışma vardır. EK kavramı yıllar içinde geliştikçe sadece kavramı şekillendiren endeksler ve ağların hesaplanması gelişmemiş aynı zamanda ekonomik bir gösterge olarak ele alınarak başta ekonomik büyümenin ama sonrasında sosyal ve çevresel göstergelerle de ilişkilerini ölçen çalışmalar yapılmıştır. Bu kısımda SK'nın belirleyicileri ile EK kavramı ve bu kavramla şekillenen MK ve MA kavramları arasındaki ilişkileri üzerinde ampirik uygulamalar olan çalışmalar incelenecektir.

2.2.1. Ekonomik Belirleyicilere İlişkin Uygulamalı Çalışmalar

Sürdürülebilir kalkınmanın ekonomik belirleyicileri ile EK kavramları üzerine yapılan çalışmalardan birisi Abdon ve Felipe'ye aittir²⁰⁴. 2011 yılında yapılan çalışmada araştırmacılar Sahara Altı Afrika ülkelerinin ekonomik kalkınmasını MA kavramını kullanarak incelemişler ve analiz etmişlerdir. Çalışmada, bölgenin üretken yapısını ve evrimini göstermek ve aynı zamanda kalkınma ve mal yelpazesini genişletmek için ne tür fırsatların olabileceğini göstermişlerdir. Bulgulara göre Sahara Altı Afrika ülkelerinin çoğunluğu sofistike olmayan fakat dünya genelinde yüksek standartlı malların üretiminde ve dahası Hidalgo vd.²⁰⁵ oluşturdukları MA'nın birbirine zayıf şekilde bağlı malların ihracatında kısıp kalmış durumda olduğu sonucuna varılmıştır. Dolayısıyla bu ülkelerin çoğunun, MA'nın daha az karmaşık ve daha az bağlantılı parçalara sahip olduğunu görmüşlerdir. İhraç ettikleri malların çoğu teknolojik olarak birbirine yakın mallar oldukları için bir maldan diğerine geçmek çok anlamlı bir fark yaratmamakta ve bu durumda Sahara Altı Afrika'sı için ekonomik kalkınma açısından beklentileri sınırlamaktadır. Ayrıca bu ülkelerin ekonomilerini doğal kaynaklara olan bağımlılığını azaltması sürdürülebilir bir kalkınma için gerekmektedir. Bu çalışmada, ekonomik kalkınmayı sağlamak ve sürdürülebilir kılabilmek için politika yapıcıların önemi vurgulanmıştır. Ayrıca, özel sektörün yeni ve daha karmaşık malları üretebilecek şekilde

²⁰⁴ Abdon and Felipe, 1-34.

²⁰⁵ Hidalgo vd., *The Product Space Conditions the Development of Nations*, 482-487.

desteklenmesi bu sektörlere yatırım yapılması gerekliliği ve teşvik içinde kamu desteği sağlanması öncelikli hedefler olması çalışmada önemle değinilmiştir.

Felipe vd., 2013 yılında yaptıkları geniş kapsamlı çalışmada 774 ihraç malını, mal yapılarına ve diğer mallarla bağlantılarına göre iyi, orta ve kötü olarak üç farklı kategoride sınıflandırmışlardır²⁰⁶. Bu sınıflandırmanın temel amacı; öncelikle, ekonomik olarak kalkınmış olan ülkeleri daha fakir olanlardan ayıran üretim yapısını ortaya çıkarmak, ardından da zengin ülkelerin ihraç sepetindeki mallar çeşitlendirilmiş yapıdayken, fakir ülkelerin daha basit ve benzer malları ihraç ettikleri temel argümanını daha sağlam bir temele oturmaktır. Çalışmada, Fransa, Almanya ve Amerika gibi yüksek gelirli ülkelerin “iyi” malları ihraç edebildikleri ve bu malların genellikle MK değerleri yüksek ve çeşitli birçok malla de bağlantısı bulunurken, Cezayir, Benin vb gibi “kötü” olarak sınıflandırılan malların üretiminde yüksek payı olan ülkelerin ise çoğunlukla basit mallar ihraç ettiği ve bu malların da yine diğer mallarla az sayıda bağlantısı olduğunu göstermişlerdir.

Bastos ve Wang’ın 2015 yılında yaptıkları çalışmada 1970 ile 2010 yılları arasındaki 30 yıllık dönemi kapsayacak şekilde 103 ülke üzerinde karmaşıklık ve aynı zamanda mal çeşitlendirmesinin etkilerini incelemişlerdir²⁰⁷. Yine bu çalışma ile ekonomik kalkınmanın ülkelerin ekonomik karmaşıklığından ve mal çeşitlendirmeleri arasında olumlu yönde bir ilişki olduğunu tespit etmişlerdir. Bu çalışmada diğer çalışmalardan farklı olarak sadece Latin Amerika ve Karayip ülkeleri için bir katsayı ekleyerek bu bölgede yer alan ülkeler için ekonomik karmaşıklığı incelemişler ve bu kavramın önemini analiz etmişlerdir. İleri sürdükleri hipotez, Latin Amerika ülkelerinin karmaşıklık yapısının ve mal çeşitliliğinin, gelişmiş ekonomilere kıyasla önemli ölçüde düşük olduğu yönündedir. Dolayısıyla bu durum, ekonomik kalkınmanın Latin Amerika ülkeleri için neden düşük olduğunun arkasındaki temel nedeni oluşturmaktadır. Çalışmanın sonucunda ülkelerin gelecekteki büyümelerine yönelik tahmin sonuçları sunmuşlar ve aynı zamanda ülkelerin karmaşıklığını ve mal çeşitliliğini arttırmak için bir takım politika önerilerinde bulunmuşlardır.

²⁰⁶ Jesus Felipe vd., “How Rich Countries Became Rich and Why Poor Countries Remain Poor: It’s the Economic Structure...Duh!,” *Japan and the World Economy*, 29(1), 2013, 46–58.

²⁰⁷ F. R. Bastos and K. Wang, “Long-Run Growth in Latin America and the Caribbean: The Role of Economic Diversification and Complexity”, *IMF Regional Economic Outlook*, 2015, 67–77.

Fortunato vd., MA yöntemi aracılığıyla ekonomik kalkınmanın sağlanması için sadece ihracat sepetinin çeşitlendirilmesinin değil aynı zamanda yüksek verimliliğe sahip sektörlerin tanımlanmasını ve o sektörlerle doğru bir ihracat yapısının oluşturulması gerektiğini 2015 yılında yaptıkları çalışmalarında savunmuşlardır²⁰⁸. Kalkınmanın ne yönde şekillenmesi gerektiğini belirtmek için MA yönteminden yararlanmışlar ve bunun da yanında EXPY ve PRODY gibi farklı ölçümler kullanarak 2008-2012 dönemlerini kapsayan 97 ülke için yaptıkları analizde ülkelerin ihracat sepetlerinin daha çeşitlendirilmiş olmasının ülkenin büyümesine katkısının binde 5 oranında katkıda bulunduğunu ileri sürmüşlerdir.

Yine aynı yıl Cristelli vd., bir ülkenin rekabet edebilirliğini ölçebilmek için parasal olmayan ölçümlerin ekonomik kalkınmanın belirleyicileri gibi parasal rakamlarla karşılaştırılabileceğini ve bu şekilde ülkelerin gizli büyüme potansiyelini ölçebileceklerini yaptıkları çalışmalarında ileri sürmüşlerdir²⁰⁹. Bahsi geçen bu karşılaştırmayla, ülke dinamiklerinin güçlü heterojen evrim modelleriyle sunulduğu, gözlemlenebilen bir gelir düzlemi tanımlamışlardır. Dolayısıyla özellikle ekonomik kalkınma söz konusu olduğunda ülkenin büyüme dinamikleriyle bağlantılı ve bu dinamiklerin yüksek derecede heterojenlik sergilediği ve sonuç olarak da regresyon temelli analizlerin öngörü yapmak için çok da uygun araçlar olmadıklarını göstermişlerdir bunun yerine dinamik sistem teorisi denilen yöntemlerle, EK yöntemlerini kullanarak ülkelerin ekonomik kalkınmalarını analiz etmek için daha iyi bir zemin sunacağını göstermişlerdir.

Başka bir çalışmada Özgüzer ve Binatlı, 25 Avrupa Birliği ülkesinin dahil olduğu 1995-2010 yıllarını kapsayan çalışmalarında ekonomik karmaşıklığın ekonomik kalkınma için iyi bir gösterge olup olmadığını Sabit Etkiler Panel yöntemiyle analiz etmişlerdir²¹⁰. Bu analize göre ekonomik karmaşıklığı belirli bir eşik değerini aşan ülkelerde karmaşıklık düzeylerine paralel şekilde gelir düzeylerinin de hızlı bir değişme gözlenirken, ekonomik karmaşıklığı düşük olan bir diğer grup ülkede ise cari işlemler

²⁰⁸ P. Fortunato, C. Razo, and K. Vrolijk, "Operationalizing the Product Space: A Road Map to Export Diversification", UN (Ed.), *United Nations Conference on Trade and Development*, (219), 2015, 1-34.

²⁰⁹ Matthieu Cristelli, Andrea Tacchella, and Luciano Pietronero, "The Heterogeneous Dynamics of Economic Complexity", *PLoS ONE*, 10(2), 2015, 1-15.

²¹⁰ Gül Ertan Özgüzer and Ayla Oğuş Binatlı, "Economic Convergence in the EU: A Complexity Approach", *Eastern European Economics*, 54(2), 2015, 93-108.

açığının da etkisiyle EK büyüme üzerinde etkisi sınırlı kalmaktadır. Dolayısıyla ekonomik karmaşıklıkta belirli bir eşik değerinin üzerinde olan ülkelerde büyüme daha hızlı olmaktadır.

Demiral, 2016 yılında yaptığı çalışmada ülkeleri gruplara ayırırken EK kavramının esas itibariyle ekonominin üretken yapısına dayandığı hipotezini savunarak ülkelerin ekonomik olarak kalkınma aşamalarına göre ayırmıştır²¹¹. Çalışmasında 1995 ile 2011 yıllarını kapsayacak şekilde 86 ülkenin yer aldığı bir veri seti kullanmış ve yaptığı uygulamada Panel ARDL ile karmaşıklık ile büyüme arasındaki ilişkiyi analiz etmiştir. Çalışma sonucunda araştırmacının oluşturduğu gruplar arasında karmaşıklık ile ekonomik kalkınma arasında olumlu yönde bir ilişki olsa da en ilginç sonuç gelişmiş olan ve aynı zamanda yenilik odaklı ülkelerde karmaşıklığın kalkınma üzerinde olumsuz etkisi olduğudur.

O’Clery, aynı yıl İrlanda üzerine odaklanarak karmaşıklığı yüksek olan malların zaman içinde ihracatının daha az olduğunu öne sürmüştür²¹². Bu yaptığı çalışma Hausmann vd.²¹³ Uganda’nın ekonomik yapısının analiz ettikleri çalışmaya göre şekillenmiştir. Hausmann vd. çalışmasında Uganda’nın son 25 yılda ekonomik olarak yaşadığı kalkınmanın ihracat yapısındaki çeşitlendirme ve aynı zamanda ihracata konu olan bu malların geliştirilmesiyle olduğu sonucuna varmışlardır. Bunun sonucunda Uganda her ne kadar kapasite zorluklarıyla karşılaştıklarını, ayrıca eğitim, finans ve yönetim üzerinde de yeniliklere ihtiyacı olsa da son yıllarda ekonomik olarak büyümesini devam ettirmektedir. O’Clery ise yaptığı çalışmada benzer bir yol izleyerek İrlanda üzerinde yaptığı çalışmanın sonucunda İrlanda yıllar içinde (2003 ile 2007 arasında) EK endeksi içerisindeki yeri 9’uncu sıradan 17’nci sıraya düşmüştür. Bu hızlı gerileme aynı zamanda 2008 yılında yaşanan küresel mali krizden sonra sarsılan İrlanda da krizin bir kısmını da açıklayabileceğini ileriye sürmüştür. Diğer ülkelerle karşılaştırıldığında olması gereken seviyeden daha düşük olan EK seviyesinin özellikle doğudan yabancı yatırım odaklı sektörlerdeki uzmanlaşmadan kaynaklı olduğu yönündedir. Ayrıca

²¹¹ Mehmet Demiral, “Knowledge , Complexity and Economic Growth : Multi-Country Evidence by Development Stages,” *Journal of Knowledge Management, Economics and Information Technology*, 6(1), 2016, 1–27.

²¹² Neave O’Clery, “A Tale of Two Clusters: The Evolution of Ireland’s Economic Complexity since 1995”, *Journal of the Statistical and Social Inquiry Society of Ireland*, 45(317), 2016, 482–87.

²¹³ Hausmann vd., *Implied Comparative Advantage*, 2-67.

çalışmada mevcut gıda ve tarım mallarındaki endüstrilerdeki uzmanlaşma karmaşıklığı arttırmaya dahi ülke açısından umut verici olabileceğine değinilmiştir.

Demirel ve O'Clery'in çalışmalarının öncesinde Antonelli, yaptığı çalışmada teknolojik uyum üzerinde durarak, bu kavramın büyüme muhasebesi, uluslararası iş bölümü ve ekonomini yapısal değişimi gibi birçok yönünün kavranmasında bir araç olarak kullanmıştır²¹⁴. Teknolojik uyum ekonomisi, teknolojik değişimin hızını ve yönünü belirlemek açısından ekonomik karmaşıklığı anlamak için temel bir araçtır. Yine çalışmada teknolojik uyumun etkilerinin anlaşılması için verimlilik seviyelerinin ve firmaların ve ülkelerin rekabet avantajlarını belirleyicilerini anlamak gerektiğinin üzerinde durulmuştur. Ayrıca teknolojik uyumun nasıl çalıştığı daha iyi kavranması hem teknolojik hem de yapısal değişimin hızı ve yönünün içsel dinamiklerini anlamak açısından da büyük önem taşımaktadır. Dolayısıyla teknolojik uyum analiz edildiğinde firmalar düzeyinde yeni etkili stratejilerin uygulanmasına ve ülkeye ait temel girdi arzını arttırmaya yönelik seçilmiş endüstri ve çalışma politikalarının tasarlanmasına yardımcı olabilecektir.

Ferrarini ve Scaramozzino, MK'nın ve bu karmaşıklığın uygulanmasının çıktı seviyesi ve ekonomik kalkınma özelindeki büyüme hızı üzerindeki etkisini 2016 yılında yaptıkları çalışmada analiz etmişlerdir²¹⁵. Ülkenin ürettiği malların ortalama MK'sında gözlemlenen bir artışın ekonomik büyümeye de arttırdığını ancak çıktı seviyesi üzerinden tam belirli olmayan bir etkiye sahip içsel bir büyüme modeli ortaya koymuşlardır. Bunun için 89 ülkeyi kapsayan ve 1999-2009 yılları arasındaki 20 yıllık dönemi içeren model kurmuşlar ve ana tahminlerin doğruluğunu test etmişlerdir. Sonuçlar ışığında modelin teorik tahminlerle tutarlı olduğu ve MK'nın ekonomik performanstaki farklılıkları açıkladığını tespit etmişlerdir.

Stojkoski ve Kocarev aynı yıl, EK ve SK'nın ekonomik belirleyicileri arasındaki ilişkiyi incelemiş fakat önceki çalışmalarda her ülkenin eşit olarak ele alındığı ekonometrik modeller yerine ülkelerin heterojen yapılarını da göz önünde tutarak bir analiz yapmışlardır²¹⁶. Çalışma 1995 ile 2013 yılları arasını ele alırken çalışmalarında

²¹⁴ Antonelli, 20.

²¹⁵ Benno Ferrarini and Pasquale Scaramozzino, "Production Complexity, Adaptability and Economic Growth", *Structural Change and Economic Dynamics*, 37, 2016, 52–61.

²¹⁶ Viktor Stojkoski and Ljupco Kocarev, "The Relationship Between Growth and Economic Complexity: Evidence from Southeastern and Central Europe," *Munich Personal RePEc Archive*, 2116, 2017, 1–33.

Güneydoğu ve Orta Avrupa bölgelerini içeren ve iki değişken arasındaki uzun dönem (dinamik EKK) ve kısa dönem (Sistem GMM) ilişkisini incelemiştir. Sonuçlar, ekonomik karmaşıklığın uzun vadede ekonomik kalkınmanın istatistiksel olarak anlamlı bir açıklayıcı olduğunu göstermektedir. Kısa vadede ise bu şekilde bir çıkarım yapılamayacağını belirtmişlerdir. Bundan dolayı ülkeler ekonomik olarak kalkınmak ve dolayısıyla ekonomik karmaşıklığını da geliştirmek istiyorlarsa uzun vadeli stratejiler geliştirmeleri gerekmekte ve bu stratejiler sürdürülebilir olabilmesi için refahı ve ekonomik olarak o ülkenin büyümesine hizmet etmelidir. Ourens'in²¹⁷ çalışmasında olduğu gibi uzun dönemde anlamlı ve pozitif bir ilişki varken kısa dönemde anlamlı bir ilişki bulamamışlardır.

Britto vd., 2017 yılında yaptıkları çalışmada Brezilya ve Güney Kore ülkelerini karşılaştırarak EK ve SK'nın ekonomik belirleyicileri arasındaki ilişkiye farklı bir bakış açısıyla yaklaşmak için MA yöntemini kullanmışlardır²¹⁸. Bunu gözlemek için 1960 ile 2000 yılları arasındaki her on yıl için MA ağlarına bakmışlar ve iki ülkenin de uluslararası iş bölümündeki pozisyonundaki değişiklikleri incelemiştir. Sonrasında da bu ülkelerdeki ekonomik kalkınmayı ölçebilmek için yapısal bir kalkınma endeksi kullanmışlardır. Sonuçta, 1960 yılları başlarında hem Brezilya hem de Güney Kore için kişi başına düşen GSYİH aynı düzeylerdeyken daha karmaşık ve teknoloji yoğun sektörlere yatırım yapıp bu alanda uzmanlaşan Güney Kore'nin daha hızlı bir büyüme gösterdiğini tespit etmişlerdir. Çalışmanın sonunda yapılan analizlerle daha etkili endüstriyel ve teknolojik politikalar tasarlanmasının önemi vurgulanmıştır. Buna göre ilk olarak AKÜ ile endüstriler belirlenebilir ve yurtiçi üretim daha verimli olan alanlara odaklanılabileceği, daha sonrasında, MA yöntemi ile birbirine yakın olan endüstriler tanımlanması ve politika yapıcıların ekonomik kalkınma için nerelere yoğunlaşması gerektiği görmeleri sağlanması ve AKÜ'leri bilinen malların ve onları imal eden endüstrilerin hangilerinin küresel düzeyde başarılı olma olasılığının yüksek olduğu gösterilebileceği üzerinde durulmuştur.

Başka bir çalışma, Gala vd.'i ekonomik kalkınmanın ve büyümenin en önemli motorlarından biri sayılan imalat sektörü ile son dönemlerdeki endüstri sektöründeki

²¹⁷ Ourens, 1-38.

²¹⁸ Gustavo Britto vd., "The Great Divide: Economic Complexity and Development Paths in Brazil and South Korea", *CEPAL Review*, 127, 2017, 1404–25.

teknolojik gelişmeler ve gelişmiş hizmet sektörünü karşılatırmışlar ve bu sektörler arasındaki ilişkiyle birlikte ülkelerin teknolojik gelişimini incelemişlerdir²¹⁹. Bu incelemeyi yapmak için EK analizi ve girdi-çıkıtı matrisleri kullanmışlar ve ülkelerin gelişmiş sektörlerinde istihdam yaratmanın önemini değerlendirmişlerdir. Çalışmanın bulgularında uzun vadede ekonomik karmaşıklığın gelişmiş sektörlerin iş yaratma potansiyeliyle doğrudan ve pozitif bir ilişkisini göstermektedir. Hem imalat hem de gelişmiş hizmet sektöründeki iş istihdamındaki artış ülkelerin ekonomik karmaşıklığını olumlu yönde etkilemektedir. Bunu ölçmek için 1995-2011 yılları arasında birçok ülkeyi kapsayan bir Sistem GMM panel analizi çalışması yapmışlardır.

2017 yılında yapılan bir başka çalışmada Camargo ve Gala, EK kavramı yardımıyla Hollanda hastalığının* açıklanıp açıklanmayacağı analiz etmek için 1963 ile 2013 yılları arasında 122 ülkeden oluşan bir veri setini kullanmışlardır²²⁰. Çalışmalarında Hollanda hastalığının olduğu kötü bir örnek olan Nijerya ile bu hastalığın olumsuz etkilerinden kaçınmanın iyi bir örneği olan Endonezya ülkelerini özel olarak incelemişlerdir. Yaptıkları analizler sonucunda Hollanda hastalığının ekonomik karmaşıklığı düşük olan ülkelerin hastalığı olarak tanımlanabileceğini olarak göstermişlerdir.

Gao vd., yine aynı yıl yaptıkları çalışmada Çin'deki bölgelerin ekonomilerini nasıl çeşitlendirdiğini incelemek için ülke ekonomisinin yıllar içerisindeki değişimini ve dönüşümünü gösteren 1990-2015 yıllarını kapsayan 25 yıllık veri kümesi kullanmışlardır²²¹. Araştırmacıların seçtikleri bu dönem Çin için önemlidir çünkü bu yıllar arasında Çin'in kişi başına düşen GSYİH on kat artmıştır. Çalışmanın çıktıları incelendiğinde bir bölgenin yeni bir sanayi geliştirme olasılığı, o bölgede halihazırda mevcut olan ilgili sanayi sayısı ile pozitif bir ilişkiye sahip olduğu ve sonucunda bu

²¹⁹ Paulo Gala vd., "Sophisticated Jobs Matter for Economic Complexity: An Empirical Analysis Based on Input-Output Matrices and Employment Data", *Structural Change and Economic Dynamics*, 45, 2017, 1-8.

* Hollanda'da 1960 yıllarında bulunan doğal gaz rezervleri sonucunda dışarıdan kaynaklanan talep artışı sonucu reel kur aşırı değerlenmiş ve sonrasında diğer sektörlerin başka ülkelere olan ihracatı azalmıştır. 1970 yıllara gelindiğinde imalat sektörü düşüşü geçmiştir ve bu durum Hollanda açısından negatif bir sonuç oluşturarak literatüre Hollanda hastalığı olarak girmiştir. Bu hastalık özellikle, az gelişmiş veya gelişmekte olan ülkelerin tek bir ürünün ihracatına odaklanmasını sonucu mal çeşitliliğine gidilmemesine yol açarak negatif bir teşvik etkisi oluşturmaktadır.

²²⁰ Jhean Steffan de Martines Camargo and Paulo Gala, "The Resource Curse Reloaded: Revisiting the Dutch Disease with Economic Complexity Analysis," *Real-World Economic Review*, 81, 2017, 118-134.

²²¹ Jian Gao vd., "Collective Learning in China's Regional Economic Development", *Papers in Evolutionary Economic Geography*, 1706, 2017, 1-46.

durumun endüstriyel olarak yakın olan sektörlerin birbirlerinden öğrendiklerini göstermişlerdir. Buradan yola çıkarak, bir bölgenin yeni bir sanayi geliştirme olasılığının, o sektöre gelişmiş komşu bölgelerin sayısı ile arttığını göstermişlerdir. Bu durumu desteklemek için hızlı treni bir araç olarak kullanmışlardır. Demiryollarının birbirine bağladığı bölgelerin endüstriyel olarak benzerliklerini incelemişler ve sonrasında demiryolu ile birbirine bağlanan bölgelerin ikisinde de mevcut olan sanayilerin ortalama verimliliğine bakmışlardır. Yine aynı sanayilerin bulunduğu ama demiryolu ile birbirine bağlı olmayan bölgelerinde verimliliğine bakıp bu sonuçları birbiriyle karşılaştırmışlardır. Sonuç olarak demiryolu ile birbirine bağlı olan bölgelerin içindeki benzer sanayilerin ortalama verimliliğinin daha yüksek olduğunu göstermişlerdir. Bu çalışmada, planlama sürecini geliştirmek ve ekonomik olarak kalkınmak isteyen ülkelerin kendi içindeki bölgeler arasındaki kolektif ilişkilerinin arttırması teşvik edilmesi gerektiği gösterilmiştir.

Gomez-Lievano, gelecekteki ekonomik gelişmeleri tahmin edebilmek için kullanılabilir ölçülebilir miktarlar sağlayacak ve gelişim sürecinin nasıl karakterize edileceğini gösteren analitik ve sayısal sonuçlarının bir kombinasyonunu aynı yıl yaptığı çalışmada sunmuştur²²². Çalışmada 50 yılı aşkın şekilde 200 ülkenin teknolojik çeşitliliği özelinde tutarlı veriler sağlayan ticaret verilerini ele almışlardır. EK kullanılarak yapılan bu hesaplamalar sonrasında bir toplumun başarısının ve refahının ana belirleyici olarak kolektif bir şekilde bir alanda sahip olunan uzmanlık olduğu üzerinde durmuşlardır.

Başka bir çalışma yine aynı yıl Balsalobre vd., EKE'nin, SK'nın ekonomik belirleyicileri üzerindeki ilişkisini yeni bir çerçevede ışığında değerlendirmişlerdir²²³. Buna göre İspanya'nın bölgelerini ekonomik karmaşıklığını NUT-3* seviyesinde sınıflandırarak EKE'nin ulusal düzeyde uzun vadede ekonomik kalkınmanın iyi bir göstergesi olup olmadığını kontrol etmişlerdir. İlk defa EKE, uluslararası ticaret yerine eyaletler arası ticaret verileri dikkate alınarak hesaplanmıştır. Bunun için ülkenin hem uluslararası olarak diğer ülkelerle hem de ülke içindeki bölgelerinin birbirleriyle yaptığı ticaret mal sınıflandırmasıyla ayrıştırılmıştır. Ülke içindeki bölgelerin farklı ulaşım

²²² Andres Gomez-Lievano, "Methods and Concepts in Economic Complexity", 2018, 1–45.

²²³ José vd., 5.

* NUTS istatistik için bölgesel birimlerin isimlendirilmesi anlamına gelen hiyerarşik bir sistemdir. NUTS 1, Sosyo-ekonomik bölgeleri gösterirken, NUTS 2, bölgesel politikaların uygulanması için temel bölgeleri/eyaletleri, NUTS 3 ise daha detaylı özellikleri göstermesi açısından küçük bölgeleri göstermektedir.

yöntemleri de bu mal sınıflandırmasını dikkate alınarak analiz edilmiştir. Bu hesaplama için 50 İspanyol bölgesinin 1995 – 2015 yılları arasındaki verileri kullanılmıştır. Buna göre EKE tüm dünya için gösterdiği analizle ülke içindeki bölgeler arasındaki ekonomik kalkınma üzerine gösterdiği etki bir kez daha gösterilmiş ve bölgesel gelir artışının bir göstergesi olarak EKE'nin önemi fikri güçlenmiştir. Ayrıca, uluslararası ticaretle, ulusal bölgeler arası ticaret için kısa vadede EKE ekonomik kalkınma bakımından benzer sonuçlar gösterse de uzun vadede (10 yıl) bölgeler içi ticareti hesaba katarak analiz yapmak daha sağlıklı olacağı gösterilmiştir.

Mealy vd., 2018 yılında EKE ve MKE'ye benzerlik grafiğini iki parçaya bölen bir spektral kümeleme algoritması geliştirmişlerdir²²⁴. Bu geliştirdikleri matematiksel yorumlama aracılığıyla ihracat ve bölgesel verilerle nasıl yararlı ekonomik bilgiler çıkabileceğini göstermişlerdir. Sonuçlara göre SK'nın ekonomik belirleyicileri üzerinde yeni analizler yapmışlar ve EKE'nin özellikle kişi başına düşen GSYİH açıklamasına yeni bir ışık tutmuşlardır. Buna göre yüksek EKE'ye sahip ülkelerin yüksek MKE sahip mallar üzerinde uzmanlaşma eğiliminde olduklarını ve ayrıca EKE ve MKE ile ABD ve İngiltere'nin bölgeleri üzerine yaptıkları analizlerde bu ülkelerdeki bölgelerin ekonomik olarak uzmanlaşma modelleri çıkardıklarını göstermişlerdir. Çalışmalarında ayrıca politika yapıcılara İngiltere için endüstriyel istihdamın yoğun olduğu yerler hakkında bilgi verirlerken, ABD içinse mesleki istihdamın daha konsantre olduğu yerler hakkında bölgesel veriler sunabilmişlerdir.

EK ve SK'nın ekonomik belirleyicilerine ilişkin temel uygulamalı çalışmalar Tablo 2.2'de verilmiştir.

²²⁴ Mealy vd., 1-22.

Tablo 2.2. Ekonomik Belirleyicilere İlişkin Literatür Özeti

	Yazar(lar) / Çalışma Yılı	Endeksler ve Alanlar	Ülke(ler)	Zaman Dönemi	Yöntem	Belirleyiciler	Sonuç
Ekonomik Belirleyiciler	Abdon vd. / 2011	Mal Alanı	Sahara Altı Afrika ülkeleri	1962 - 2007	AKÜ	GSYİH (Kişi başına)	MA ile Sahra altı Afrika'nın büyüme ve yapısal dönüşüm hakkında analizler yapılmış ve SK için ekonomik politikaların önemi ve ekonomin doğal kaynaklara bağlılığının azalması vurgulanmıştır.
	Felipe vd. / 2013	Mal Karmaşıklık ₁	154 Ülke	2000 - 2010	AKÜ	GSYİH (Kişi başına)	Mallar, iyi, orta ve kötü olarak gruplandırılmış ve sürdürülebilir ekonomi için ülkelerin hangi mallara odaklanmaları gerektiği gösterilmiştir.
	Bastos ve Wang / 2015	Ekonomik Karmaşıklık	103 Ülke	1970 - 2010	Sabit Etkiler Panel Analizi	GSYİH (Kişi başına), Emtia Bağımlılığı, Sermaye Yoğunluğu	EK ile ekonomik kalkınmanın güçlü bir ilişkili olduğu gösterilmiştir.
	Fortunato vd. / 2015	Mal Alanı	97 Ülke	2008 - 2012	AKÜ, EXPY, PRODY	GSYİH (Kişi başına)	Ülkelerin ihrac sepetlerindeki malların karmaşıklığı arttıkça ekonomik kalkınmışlık seviyelerinin de artacağı sonucuna varılmıştır.
	Cristelli vd. / 2015	Ekonomik Karmaşıklık	Tüm Ülkeler	1995 - 2010	AKÜ, Sabit Etkiler Panel Analizi	GSYİH (Kişi başına), Ortalama gelir	Ekonomik kalkınmayı analiz etmek için standart yaklaşımların yerine dinamik analizlerin önemi vurgulanmıştır.
	Özgüzer ve Binatlı / 2015	Ekonomik Karmaşıklık	25 Avrupa Birliği Ülkesi	1995 - 2010	Sabit Etkiler Panel Analizi	GSYİH (Kişi başına)	Ekonomik karmaşıklığın diğer geleneksel belirleyicilerin dışında ekonomik kalkınma için iyi bir gösterege olacağı tespit edilmiştir.
	Demiral / 2016	Ekonomik Karmaşıklık	86 Ülke	1995 - 2011	Panel ARDL	GSYİH (Kişi başına), Doğrudan Yabancı Yatırım	Gelişmiş ülkeler haricinde, EK ile ekonomik kalkınmanın belirleyicileri arasında olumlu yönde bir ilişkinin varlığı gösterilmiştir.
	O'Clery / 2016	Ekonomik Karmaşıklık, Mal Alanı	İrlanda	1995 - 2014	AKÜ,	GSYİH (Kişi başına), Doğrudan Yabancı Yatırım	EK ile ekonomik belirleyiciler üzerine yapılan analizde İrlanda'nın benzer ülkelerin gelir seviyesinin altında bir seviyede olduğu ortaya konulmuştur.
	Ferrarini ve Scaramozzino / 2016	Mal Karmaşıklık ₁	89 Ülke	1999 - 2009	Sabit ve Tesadüfi Etkiler Panel Analizi	GSYİH (Kişi başına), İş Gücü, Okula Gitme Oranı	Ülkelerin artan ekonomik karmaşıklığının ekonomik kalkınmayı olumlu yönde etkilediği bulunmuştur.
	Stojkoski ve Kocarev / 2017	Ekonomik Karmaşıklık	Güney Doğu ve Orta Avrupa Ülkeleri	1915 - 2013	Dinamik EKK, Sistem GMM	GSYİH (Kişi başına), Doğrudan Yabancı Yatırım	EK ile ekonomik kalkınma arasında uzun dönemde anlamlı bir ilişki varken kısa dönemde çıkarım yapılamayacağı sonucuna varılmıştır.
Britto vd. / 2017	Ekonomik Karmaşıklık, Mal Alanı	Brezilya, Güney Kore	1960 - 2000	AKÜ	GSYİH (Kişi başına)	EK endeksinde üst sıralarda olan ülkelerin kalkınmalarının diğerlerine göre daha hızlı olduğunu gösterilmiştir.	

Tablo 2.2. (Devamı)

Gala vd. / 2017	Ekonomik Karmaşıklık	Tüm Ülkeler	1995 - 2011	Girdi - Çıktı Analizi, Sistem GMM	İmalat Sektörü	Ekonomik karmaşıklığın uzun dönemde iş yaratma potansiyeli üzerine doğrudan ve pozitif yönlü bir ilişkisi olduğu elde edilmiştir.
Camargo ve Gala / 2017	Ekonomik Karmaşıklık	122 Ülke	1963 - 2013	Sistem GMM	GSYİH (Kişi başına), İmalat Sektöründe Çalışan Oranı	Ekonomik karmaşıklığın ekonomik kalkınma üzerine etkilerine bakılmış ve Hollanda hastalığıyla ters yönlü bir ilişkisinin olduğu ortaya konulmuştur.
Gao vd. / 2017	Ekonomik Karmaşıklık	Çin Bölgeleri	1990 - 2015	AKÜ, Probit	GSYİH (Kişi başına), Endüstriyel Yoğunluk	Ekonomik karmaşıklığı benzer olan bölgelerin benzer endüstrilere sahip olduğu ve bu bölgelerin verimliliğinin daha yüksek olduğu gösterilmiştir.
Gomez-Lievano / 2018	Ekonomik Karmaşıklık, Mal Karmaşıklık ₁	200 Ülke	1965 - 2015	AKÜ, Yansımaya Yöntemi	GSYİH (Kişi başına), Ortalama gelir	EKE ile gelir ve GSYİH arasında pozitif yönlü bir ilişkinin olduğu gösterilmiştir.
Balsalobre vd. / 2018	Ekonomik Karmaşıklık, Mal Karmaşıklık ₁	İspanya Bölgeleri	1995 - 2015	Tesadüfi Etkiler Panel Analizi	GSYİH (Kişi başına), Net Sermaye, İnsan Sermayesi (Ekonomik Değeri)	EK ile ekonomik kalkınma arasındaki ilişki bölgesel bazda incelenmiş ve benzer şekilde pozitif yönlü bir sonuç elde edilmiştir.
Mealy vd. / 2018	Ekonomik Karmaşıklık, Mal Karmaşıklık ₁	İngiltere, ABD	2011 - 2013	Spektral Kümeleme	GSYİH (Kişi başına)	EK'sı ve MK'sı yüksek olan ülkelerin uzmanlaşma eğiliminde olduğunu ve bununda ekonomik kalkınmada pozitif etkisinin olduğu gösterilmiştir.

2.2.2. Sosyal Belirleyicilere İlişkin Uygulamalı Çalışmalar

SK'nın sosyal belirleyicilerine gelindiğinde, bu değişkenler ile EK kavramları arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalardan birisi Jankowska vd. aittir²²⁵. Araştırmacılar 2012 yılına yaptıkları bu çalışmada Asya ve Latin Amerika ülkelerini MA yöntemine göre analiz etmişler ve bağımlı değişken olarak “Üretken Kalkınma Politikaları^{*}” seçip, karşılaştırmışlardır. Sonrasında, Latin Amerika ülkelerinin orta gelir tuzağından kurtulmak için neden Asya ülkeleri kadar başarılı olamadığını incelemişlerdir. Analiz sonucunda, orta gelir tuzağından çıkabilen ülkelerin hemen hemen hepsinin üretim

²²⁵ Anna Jankowska vd., “The Product Space and the Middle Income Trap: Comparing Asian and Latin American Experiences”, *OECD Development Centre Working Papers*, 311, 2012, 1-70.

* Üretken kalkınma politikaları, bir ekonominin üretken yapısını güçlendirmeyi amaçlayan politikalar olarak tanımlanmaktadır. Bu geniş tanım ekonominin büyük (imalat, tarım) ve/veya belirli sektörlerin (tekstil, otomobil endüstrisi, yazılım üretimi, vb.) veya belirli önemli faaliyetlerin büyümesi (araştırma ve geliştirme, ihracat, sabit sermaye oluşumu, beşerî sermaye oluşumu) ve rekabet gücünü artırmaya yönelik her türlü tedbiri, politikayı veya programı içerir.

yapısını basit üretimden daha kapasiteli endüstriyel faaliyetlere geçirdiklerini gözlemlemişlerdir. Latin Amerika ülkeleri özelinde ise özellikle bu sanayi dönüşümü gerçekleşmediği için Asya ülkeleri kadar başarılı olamamaktadırlar. Latin Amerika ülkeleri açısından bu dönüşümün başarısız olmasının bir başka yapısal değişikliklerinde dahil olduğu uygun bir eğitimi sistemi, altyapı ve yenilikçi politikaların eksikliği ve aynı zamanda bu ülkelerin hem ulusal hem de uluslararası finansmana ulaşımının sınırlı olmasıdır.

2013 yılında Ferrarini ve Scaramozzino yaptıkları çalışmada EK ile ekonomik kalkınma arasındaki ilişkiyi analiz etmek için yoğunluk değişkenini kullanmışlardır²²⁶. Yoğunluk değişkeni olarak isimlendirdikleri değişken MA içindeki malların mesafeleri ve ülkenin ortalama yoğunluğu, o ülkenin üretim yapısının tüm sektöre uygulanabilirliği ile bağlantılı olduğunu belirtmektedir. Yapılan çalışma, çeşitlendirilmiş yoğunluk ölçüsünü, eğitim yılını, işgücüne katılım oranını ve toplam aktif nüfus gibi SK'nın sosyal belirleyicileri arasında da yeri olan birçok göstergesi kullanarak, yoğunluk değişkeninin ekonomik kalkınma üzerindeki etkilerini incelemişler ve sonuç olarak 1990 ile 2009 yılları arasındaki ekonomik büyümedeki hızlı gelişmenin ülkelerin MA'da yoğun olarak kapladıkları yer ile bağlantılı olduğunu bulmuşlardır.

Hausmann vd. 2014 yılında yaptıkları çalışmada ekonomik karmaşıklığın etkilerini derinlemesine incelemek için sadece ekonomik kalkınma üzerine bir inceleme değil aynı zamanda kurumsal kalite, beşerî sermaye ve rekabet gücü gibi diğer sosyal yönleriyle de EK kavramını ele almışlardır ve bunu bir rapor halinde sunmuşlardır²²⁷. Kurumsal kalitenin belirleyici olarak 6 farklı Dünya Yönetim Göstergesi²²⁸ kullanmışlar ve bunların sonucunda özellikle ekonomik kalkınmayı açıklamak için karmaşıklık endeksinin daha iyi bir indikatör olduğunu göstermişlerdir. Beşerî sermayeyi analiz edebilmek için okulda geçirilen zamanı²²⁹ ve bilişsel yetenek verilerini²³⁰ kullanmışlardır. Rekabet gücünü analiz etmek için Küresel Rekabet Edebilirlik Endeksini (Global Competitiveness Index)

²²⁶ Benno Ferrarini and Pasquale Scaramozzino, "Complexity, Specialization, and Growth", *ADB Economics Working Paper Series*, 344, 2013, 1-32.

²²⁷ Hausmann vd., *The Atlas of Economic Complexity*, 1-134.

²²⁸ World Governance Indicators

²²⁹ R.J. Barro and J.W. Lee, "International Data on Educational Attainment: Updates and Implications", *Oxford Economic Papers*, 53(3), 2001, 541-63.

²³⁰ E. A. Hanushek and L. Woessmann, "The Role of Cognitive Skills in Economic Development", *Journal of Economic Literature*, 46(3), 2008, 607-68.

kullanmışlar ve yine EKE'nin ekonomik kalkınmayı açıklama açısından daha iyi katkı verdiğini savunmuşlardır. Sonuç olarak EKE'nin beşerî sermayeye kıyasla bir ülkenin ekonomik kalkınmasını anlamak için daha önemli bir gösterge olduğu sonucuna varmışlardır.

Bir sonraki yıl, Freitas ve Paiva yaptıkları çalışmada 2002-2014 yılları arasında Brezilya'nın ihracatının evrimini MA yöntemiyle analiz ederek Brezilya'daki bölgesel eşitsizlik üzerine çalışmalara katkı sağlamaya çalışmışlardır²³¹. Çalışmalarında eşitsizlik kavramının özellikle Brezilya açısından önemli bir yer tuttuğundan ve özellikle Güney ve Güneydoğu bölgelerinin ekonomik durumu iyiyken diğer bölgelerde aynı ekonomik ve yaşam standartlarının bulunmadığını belirtmişlerdir. Bu iki bölgenin diğerlerine göre daha iyi olmasının temel nedeni olarak otomotiv ve havacılık sektörünün bu bölgelerde ağırlığın fazla olduğudur. Bu sektörlerinde oldukça karmaşık sektörler olmasından dolayı diğer bölgelere göre daha fazla ihracat yapılması ve oluşan varlığın bölüşümün eşit olmaması bölgesel olarak eşitsizliğe yol açabildiğini belirtmişlerdir. MA tekniği nasıl ülkeler arasındaki ekonomik kalkınma farklarını anlamak için bir yöntem sunuyorsa aynı şekilde ülkenin bölgeleri bazında da bakıldığında belli bir örüntü sunacağından yola çıkılarak çalışmada MA yöntemi bölgesel olarak ekonomik kalkınmaya yönelik değişkenler üzerine uygulanmıştır.

2016 yılında Hartmann vd., Latin Amerika ve Karayip Ülkelerini üretken yapılarını ve Çin ve diğer yüksek performanslı Asya ekonomilerini karşılaştırarak bu iki grup arasındaki üretim kapasitelerindeki gittikçe artan ekonomik farkı 1962 ile 2012 yıllarını kapsayacak şekilde araştırmışlardır²³². Ayrıca MA ve mal GİNİ endeksini oluşturarak SK'nın sosyal belirleyicileri üzerindeki yapısal sınırlamaları incelemişlerdir. Buna göre yüksek performanslı Asya ülkeleri genellikle gelir adaletsizliğinin az olduğu ülkelerde üretilen malları çeşitlendirip yönetebilirken ve böylece gelir adaletsizliği üzerindeki yapısal kısıtlamaları aşabilirken, Latin Amerika ve Karayip ülkelerin ekonomileri gelir adaletsizliğinin yüksek olduğu, doğal kaynakları kullanan malların üretimine bağlı kalmaktadır. Araştırmacılar, Latin Amerika'daki son dönemde gerçekleştirilen başarılı

²³¹ Elton Eduardo Freitas and Emília Andrade Paiva, "Diversification and Sophistication of Exports: An Application of the Product Space to Brazilian Data," *Rev. Economics NE*, 46, 2015, 79–98.

²³² Dominik Hartmann vd., "The Structural Constraints of Income Inequality in Latin America", *Integration & Trade Journal*, 40(1), 2016, 70–85.

sosyal politika programlarına karşın, bu politikaların sürdürülebilir olması ve gelir adaletsizliğinin azaltılması için bu paralelde üretken bir sanayi politikası gerektiği ve bununla hem piyasanın daha güçlü olmasının sağlanması ile hem de devlet sübvansiyonlarının akıllı bir şekilde dağıtılması ihtiyacını da beraberinde getirdiğini vurgulamışlardır.

Ferraz vd. 2017 yılında yaptıkları çalışmada SK'nın sosyal yönünün üzerinde yoğunlaşarak Veri Zarflama Analizi (VZA) yardımıyla ülkelerin ekonomik karmaşıklığının insani gelişmedeki dönüşümün verimliliğini ne şekilde etkilediğini 1960-2010 arası verileriyle gösterge oluşturarak ortaya koymuşlardır²³³. Bu gösterge ile kullanılan VZA yöntemi ülkelerin birbirleri arasındaki verimliliklerini ölçmekte ve aynı zamanda sosyal verimlilik sıralamasının da oluşmasını sağlamaktadır. Çalışmanın sonucunda ekonomik karmaşıklığı daha yüksek olan ülkelerin insani gelişmedeki dönüşümün daha verimli olduğu belirtilmiştir. Dolayısıyla teknolojik açıdan yoğun malları üretilmesine ve ihracatı bu yönde çeşitlendirmesine öncelik veren sanayi politikasının hem ekonomik olarak hem de sosyal olarak SK açısından önemi vurgulanmıştır ve sosyal refahı artırma ve faydayı en yüksek şekilde sağlayabilmek için stratejik bir şekilde yönlendirilmesi ve desteklenmesi gerekmektedir.

Aynı yıl, Zhu ve Li yaptıkları çalışmada ekonomik karmaşıklığın önemli bir bileşenin beşerî sermaye olduğunu ileri sürmüşlerdir²³⁴. Temel varsayımları üretimin farklı kapasitelerin birleşmesiyle oluşacağını ve beşerî sermayenin de ekonomik karmaşıklığı çekirdeğini oluşturan kapasite birikimi için en önemli faktör olduğunu söylemektedir. Dolayısıyla bu hipotezi test etmek için 1995 ile 2015 yılları arasında 126 ülke için EKK ve Sabit Etkiler analizleri kullanmışlar ve karmaşıklık ile ekonomik kalkınma arasında özellikle beşerî sermaye faktörünü de kullanarak analiz yapmışlardır. Çalışmanın sonucunda hem beşerî sermayenin hem de ekonomik karmaşıklığın ekonomik kalkınma üzerinde pozitif yönde bir etkisinin olduğunu ve ayrıca beşerî sermaye ile EK arasındaki etkileşimin ekonomik olarak kalkınmayı daha da destekleyici nitelikte olduğunu göstermişlerdir.

²³³ Diogo Ferraz vd., "Economic Complexity and The Sustainable Development Goals: An Analysis Of Efficiency Through The DEA Method", *Gest. Prod.*, 25(4), 2017, 839-853.

²³⁴ S. Zhu and R Li, "Economic Complexity, Human Capital and Economic Growth: Empirical Research Based on Cross-Country Panel Data", *Applied Economics*, 49(38), 2017, 3815-28.

Başka bir çalışmada Hartmann vd. ekonometri, ağ bilimi ve EK yöntemlerini birlikte kullanarak göreceli olarak daha karmaşık malları ihraç eden ülkelerin daha basit mallar ihraç eden ülkelere göre gelir dağılımının daha adil olarak dağıldığını göstermişlerdir²³⁵. Bu çalışmada ekonomik karmaşıklığın SK'nın hem ekonomik hem de sosyal belirleyici incelenmiştir. Yapılan çok değişkenli regresyon analizinde EKE, gelir adaletsizliği ile önemli ve ters yönlü bir ilişkisi gösterilmişken bu ilişkinin toplam gelir, kurumlar, ihracat yoğunluğu ve beşerî sermaye ölçümlerini kontrol etmek için de sağlam bir gösterge olduğunu analizlerinde göstermişlerdir. Ayrıca bu çalışmada bir malı, o malı ihraç eden ülkelerin ortalama GINI seviyesine eşit bir gelir eşitsizliği düzeyiyle ilişkilendiren bir ölçek yapmışlardır. Dolayısıyla karmaşık malları ihraç eden ülkelerin daha düşük eşitsizliğe sahip olduğu hipotezini net bir şekilde analiz etmek için Mal GINI endeksi oluşturmuşlardır. Bu ölçek sayesinde yeni mallar geliştirme aşamasında gelir adaletsizliğinin değişiklikleri gözlemleyebilmek için mal ağı ve MA yöntemleri birlikte kullanmışlardır. Bulgular sonucunda vardıkları varsayım ise bir ülkenin üretim yapısının o ülkenin gelir eşitsizliğini sınırlayabileceği yönündedir. Bunu daha iyi bir şekilde gösterebilmek için de 150'den fazla ülkenin yapısal dönüşümünü 1963 – 2008 yılları arasında gelir eşitsizliği bağlamında görselleştirmişlerdir. Dolayısıyla bu çalışma vasıtasıyla ülkelerin homojen olmayan üretim yapılarının gelirin yaratılmasında ve yaratılan bu gelirin dağıtılmasında nasıl bir değişiklik yarattığı göstermişler ve ayrıca EK ile kurumların evrimi arasındaki ilişkiyi gösterebilecek bir yol olarak sunmuşlardır.

EK ve SK'nın sosyal belirleyicilerine ilişkin olarak yukarıda verilen belli başlı çalışmalar Tablo 2.3'te toplu olarak sunulmuştur.

²³⁵ Dominik Hartmann vd., "Linking Economic Complexity, Institutions, and Income Inequality", *World Development*, 93, 2017, 75–93.

Tablo 2.3. Sosyal Belirleyicilere İlişkin Literatür Özeti

	Yazar(lar) / Çalışma Yılı	Endeksler ve Alanlar	Ülke(ler)	Zaman Dönemi	Yöntem	Belirleyiciler	Sonuç
Sosyal Belirleyiciler	Jankowska vd. / 2012	Mal Alanı	Asya, Latin Amerika	1963 - 2000	AKÜ, EXPY, PRODY	Üretken Kalkınma Politikaları	Üretim yapısı basit üretimden karmaşık üretime geçen ülkelerin daha hızlı kalkınma sağlayabildikleri gösterilmiştir.
	Ferrarini ve Scaramozzino / 2013	Mal Karmaşıklık	89 Ülke	1990 - 2009	Yatay Kesit Analizi	GSYİH (Kişi başına), Beşerî Sermaye, Eğitim Yılı, İşgücüne Katılım Oranı	MK'nın sosyo-ekonomik farklılıkları açıklamada önemli bir gösterge olduğu vurgulanmıştır.
	Hausmann vd. / 2014	Ekonomik Karmaşıklık, Mal Karmaşıklığı, Mal Alanı	Tüm Ülkeler	1960-2010	AKÜ, Yansımaya Yöntemi	GSYİH (Kişi başına), Kurumsal Kalite, Beşerî Sermaye, Rekabet Gücü	EKE'nin beşerî sermayeye kıyasla bir ülkenin ekonomik kalkınmasını anlamak için daha önemli bir gösterge olduğu görülmüştür.
	Freitas ve Paiva / 2015	Mal Alanı	Brezilya Bölgeleri	2002 - 2014	Yatay Kesit Analizi, ARMA	GSYİH (Kişi başına), Bölgesel Eşitsizlik	MA ile ekonomik kalkınma arasındaki ilişkiyi bölgesel bazda gösterilmiştir.
	Hartmann vd. / 2016	Mal Alanı, Mal GİNİ Endeksi	Latin Amerika ve Karayip Ülkeleri	1962 - 2012	AKÜ, Yansımaya Yöntemi	GSYİH (Kişi başına), GİNİ	Bir ülkenin ihrac ettiği mallarla, GSYİH, gelir adaleti ve ekonomik gelişim arasında pozitif yönde bir ilişki olduğu bulunmuştur.
	Ferraz vd. / 2017	Ekonomik Karmaşıklık	Tüm Ülkeler	1960 - 2010	Veri Zarflama Analizi	GSYİH (Kişi başına), Ar-Ge Harcaması	EK'nın artmasıyla beşerî sermaye dönüşümünün pozitif yönde değiştiği görülmüştür.
	Zhu ve Li / 2017	Ekonomik Karmaşıklık	126 Ülke	1995 - 2015	EKK, Sabit Etkiler Panel Analizi	GSYİH (Kişi başına), Beşerî Sermaye	EK'nın hem GSYİH hem de beşerî sermaye üzerinde; beşerî sermayenin ise ekonomik kalkınma üzerinde pozitif yönde etkisinin olduğu gösterilmiştir.
	Hartmann vd. / 2017	Ekonomik Karmaşıklık, Mal Alanı, Mal GİNİ Endeksi	150 Ülke	1963 - 2008	AKÜ, Sabit Etkiler Analizi	GSYİH (Kişi başına), GİNİ, Okuma Oranı, Politik İstikrar	EK'nın bir ülkenin üretim yapısını ölçtüğü ve üretim yapısındaki gelişme ile ülkenin gelir adaletsizliğini azaltıcı yönde değiştirdiği sonucuna varılmıştır.

2.2.3. Çevresel Belirleyicilere İlişkin Uygulamalı Çalışmalar

SK'nın çevresel belirleyicileri ile EK kavramları üzerine yapılan sınırlı sayıda çalışmalardan birisi Can ve Gozgor'a aittir. Araştırmacılar, 2017 yılında yaptıkları çalışma ile Fransa'daki CO₂ emisyonlarının belirleyicilerini yeniden analiz ederken enerji tüketiminin ve ekonomik karmaşıklığın CO₂ üzerindeki etkilerini de değerlendirmişlerdir. Bu amaçla birim kök testini de dikkate alarak Dinamik EKK

yöntemini uygulamışlardır. Çalışmanın sonuçlarına göre, Çevresel Kuznets Eğrisi (EKC) hipotezinin Fransa için geçerli olduğu ve EKE'nin uzun vadede CO₂ emisyonlarını baskıladığı görülmektedir. Ayrıca, araştırmacılar Fransa'daki CO₂ emisyonlarının seviyesini düşürmek için uygun çevre politikalarının uygulanması gerektiği üzerinde durmuşlardır²³⁶.

Bir diğer çalışma 2018 yılında Mealy ve Teytelboym tarafından yapılmıştır²³⁷. Araştırmacıların çalışmada ülkelerin yeşil ekonomi kapsamında üretken yapısını 1995 ile 2014 yılları arasında 293 yeşil malı geniş bir veri kümesi oluşturarak çevresel tüm mal sınıflarını bir araya getirmişlerdir ve bunları EK yöntemini kullanarak analiz etmişlerdir. Çalışmada Yeşil Karmaşıklık Endeksi yeni bir endeks oluşturmuşlardır. Sonuçta, kullandıkları geniş veri seti ve yeni endeks sayesinde, ilk olarak yeşil ve yenilenebilir malların son 20 yılda dünya ticareti içindeki payında gözle görülür bir büyüme olmadığı tespit etmişler ve sonrasında EK yöntemi ile ülkelerin ihracat verilerinden çıkarılan, o ülkenin çevre ile ilgili kapsamının birçok değişkeni nasıl açıkladığını göstermişlerdir. Son olarak da ülkelerin kalkınmaları için yeşil ve yenilenebilir bir üretime odaklı şekilde üretim yapmaları için rekabet avantajı elde edebilecekleri yeşil malları belirlemişlerdir.

Başka bir çalışmada ise Neagu ve Teodoru 2019 yılında SK'nın çevresel belirleyicilerinden enerji tüketim yapısını ve sera gazı salınımı ile EK arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir²³⁸. Bu incelemeyi 25 Avrupa Birliği ülkesini 1995-2016 yılları arasında yüksek karmaşıklığa sahip ve ekonomik karmaşıklığı daha düşük olmak üzere iki alt gruba ayırarak tamamlamışlardır. Çalışmada Avrupa ülkelerinin arasındaki heterojenlik göz önünde tutularak Tam Uyarlanmış EKK (FMOLS) ve Dinamik EKK panel analizi yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda, ekonomik karmaşıklığın tüm panellerdeki sera gazı emisyonu üzerinde istatistiksel olarak önemli bir etkiye sahiptir. Ancak ekonomik karmaşıklığı daha düşük olan gruptaki ülkelerde, EK arttıkça sera gazı üzerinde daha büyük bir etkiye sahip olmakta ve enerji dengesinde yenilenemeyen enerji tüketimi daha yüksek olmaktadır.

²³⁶ Muhlis Can ve Giray Gozgor, "The impact of economic complexity on carbon emissions: evidence from France", *Environ Sci Pollut Res*, 24, 2017, 16364-70.

²³⁷ Penny Mealy and Alexander Teytelboym, "Economic Complexity and the Green Economy", *Research Policy*, 2018, 1-24.

²³⁸ Olimpia Neagu and Mircea Constantin Teodoru, "The Relationship between Economic Complexity, Energy Consumption Structure and Greenhouse Gas Emission: Heterogeneous Panel Evidence from the EU Countries", *Sustainability, MDPI, Open Access Journal*, 11(2), 2019, 1-29.

Bir diğer çalışma yine 2019 yılında Swart ve Brinkmann'ın EK'nin Brezilya'daki çevreyi ne ölçüde etkilediği hem kesit hem de zaman serisi kullanılarak incelediği çalışmadır²³⁹. Çalışmada ekonomik kalkınma göstergeleri ve EK modele eklenmiş ve EKC'ye farklı bir yaklaşımda bulunmuşlardır. Panel veri kullanılarak, EK ve katı atık üretimi, ormansızlaşma, orman yangınları ve hava kirliliği arasındaki ilişki analiz edilmiştir. Sonuçta, EK ile atık üretimi ve ormansızlaşma arasında doğrusal olmayan bir ilişki tespit edilmişken, EK ile orman yangınları ve hava kirliliği arasında bir ilişki tespit edilememiştir. Araştırmacılar, Brezilya'nın, EK'sını arttırmak ve çevreyi koruyarak sürdürülebilir bir şekilde büyüme yaratmak için belirli ulusal ve yerel sanayii çevre politikaları geliştirmesi ve uzlaştırılmasının üzerinde durmuşlardır.

Doğan vd. 2019 yılında yaptıkları çalışmada EK'nin CO₂ emisyonları üzerindeki etkisini incelemeye yönelik bir çalışma yapmışlardır. Çalışmada ülkeleri üç farklı gelir grubuna ayırmışlar ve 1971-2014 yılları arasında 55 ülkeli bir panel analizi uygulamışlardır. Sonuçta, EK'nin çevre üzerine önemli etkilerinin olduğu gösterilmiştir. EK'nin bu etkileri ile düşük ve yüksek orta gelirli ülkelerde çevresel bozulmanın arttığını ve yüksek gelirli ülkelerde ise CO₂ emisyonlarının kontrol edilebilir düzeyde kaldığını göstermişlerdir. Ayrıca çalışmada EK'nin çevresel hasar vermede önemli bir rol oynadığı iddia edilmiş ve özellikle düşük ve orta gelirli ülkelerin ekonomik büyümeyi teşvik etmek ve aynı zamanda sürdürülebilir bir çevresel politika oluşturmak için mevcut sanayi ve üretim yapısındaki yeni düzenlemelerinin önemine değinilmiştir²⁴⁰.

Lapatinas vd. 2019 yılında daha yüksek EK'a geçmenin daha iyi çevresel performansa yol açtığını ve bu nedenle MK'nın da çevresel bozulmaya neden olmadığını göstermişlerdir. Bu çerçevede 2002-2012 yıllarını kapsayacak şekilde 88 ülkenin yıllık verilerini kullanarak panel analizi yapmışlardır. Sonuçlara göre EK'nin hava kalitesi üzerine etkisi olumsuz iken mikro düzeyde MK'nın çevresel performans arasındaki bağına vurgulamışlardır. Bu bağa göre sofistike mallar üretilmesinin çevre kalitesiyle nasıl

²³⁹ Julia Swart and Lisa Brinkmann, "Economic Complexity and the Environment: Evidence from Brazil", *Universities and Sustainable Communities: Meeting the Goals of the Agenda 2030*, Springer, İngiltere 2019, 3-45.

²⁴⁰ Buhari Doğan, vd., "Does economic complexity matter for environmental degradation? An empirical analysis for different stages of development", *Environmental Science and Pollution Research*, 26, 2019, 31900-12.

ilişkili olduğunu göstermeye çalışmışlar ve bir ülkenin EK'sının o ülkenin kirlilik seviyesiyle ilgili bilgiler sunabileceğini ifade etmişlerdir²⁴¹.

Neagu 2019 yılında EKE ile karbon emisyonları arasındaki ilişkiyi analiz etmek için EKC modeli yardımıyla 25 AB ülkesi üzerine 1995-2017 yıllarını kapsayan panel veri eşbütünleşme analizi yapmışlardır. EK'a bağlı olarak CO₂ emisyon modelinin ters U şeklinde bir eğri sergilediği bulunmuştur. Buna göre bir noktaya kadar EK artmasıyla CO₂ emisyonu artarken EK'nın bir seviyesinden sonra CO₂ emisyonu kontrol altına alınabilmektedir. Çalışmada yapılan panel eşbütünleşme testi EK, enerji yoğunluğu ve karbon emisyonları arasında uzun dönemli bir ilişkinin olduğunu göstermiştir²⁴².

Pata 2020 yılında yaptığı çalışmasında ABD'de EKC hipotezi çerçevesinde EK'nın küreselleşmenin, yenilenebilir ve yenilenemez enerji tüketiminin CO₂ emisyonları üzerine etkisini araştırmıştır. 1980-2016 yıllarını kapsayan dönem için eş bütünleşme testi yaparak, üç farklı tahminden yararlanmışır. Çalışmanın sonucuna göre, EK ile çevre kirliliği arasında ters U şeklindeki EKC ilişkisinin ABD için geçerli olduğu gösterilmektedir. Özetle, EKE'nin artmasının ancak belli bir seviyeden sonra çevresel bozulmayı en aza indirmeye yardımcı olduğu gösterilmiştir²⁴³.

EK ve SK'nın çevresel belirleyicilerine ilişkin olarak yukarıda sunulan çalışmalar Tablo 2.4'te verilmiştir.

²⁴¹ A. Lapatinas, vd., "Economic complexity and environmental performance: Evidence from a world sample", *MRPA Paper*, 92833, 2019, 1-46.

²⁴² Olimpia Neagu, "The Link between Economic Complexity and Carbon Emissions in the European Union Countries: A Model Based on the Environmental Kuznets Curve (EKC) Approach", *Sustainability*, 11(17), 2019, 1-27.

²⁴³ Ugur Korkut Pata, "Renewable and non-renewable energy consumption, Economic complexity, CO₂ emissions, and ecological footprint in the USA: testing the EKC hypothesis with a structural break", *Environmental Science and Pollution Research*, 2020, 1-16.

Tablo 2.4. Çevresel Belirleyicilere İlişkin Literatür Özeti

	Yazar(lar) / Çalışma Yılı	Endeksler ve Alanlar	Ülke(ler)	Zaman Dönemi	Yöntem	Belirleyiciler	Sonuç
	Can ve Gozgor / 2017	EKE	Fransa	1964-2014	Dinamik EKK	CO ₂ Emisyonu	EKC hipotezi Fransa için geçerli olduğu, EKE'nin uzun vadede CO ₂ emisyonlarını baskıladığı gösterilmiştir.
Çevresel Belirleyiciler	Mealy ve Teytelboym / 2018	Ekonomik Karmaşıklık Mal Karmaşıklığı, Yeşil Karmaşıklık Endeksi	Tüm Ülkeler	1995 - 2014	AKÜ,	CO ₂ Emisyonu, Yenilenebilir Enerji	293 Yeşil Mal ile Yeşil Karmaşıklık endeksi oluşturulmuş ve yenilenebilir enerji ile YKE arasında bir ilişki olduğu gösterilmiştir.
	Neagu ve Teodoru / 2019	Ekonomik Karmaşıklık	25 AB Ülkesi	1995 - 2016	Tam Uyarlanmış ve Dinamik EKK	Sera Gazı,	EK arttıkça sera gazı emisyonunun da arttığı bulunmuştur.
	Swart ve Brinkmann / 2019	Ekonomik Karmaşıklık	Brezilya	2003-2011	Panel Veri	Katı atık üretimi, Ormansızlaşma, Orman yangınları, Hava kirliliği	EK ile atık üretimi ve ormansızlaşma arasında doğrusal olmayan bir ilişkinin olduğu gösterilmiştir.
	Doğan vd. / 2019	EKE	55 Ülke	1971-2014	Panel Veri	CO ₂ Emisyonları	EK'nın düşük ve yüksek orta gelirli ülkelerde çevresel bozulmayı arttırdığını ve yüksek gelirli ülkelerde ise CO ₂ emisyonlarının kontrol edilebilir düzeyde kaldığı gösterilmiştir.
	Lapatinas vd. /2019	EKE	88 Ülke	2002-2012	Panel Veri	CO ₂ Emisyonları	EKE'deki artışın daha iyi çevresel performansa yol açtığını ve bu nedenle MK'nın da çevresel bozulmaya neden olmadığını göstermişlerdir.
	Neagu / 2019	EKE	25 Ülke	1995-2017	Panel Eşbütünlüşme	CO ₂ Emisyonları, Enerji Yoğunluğu	EK'a bağlı olarak CO ₂ emisyon modelinin ters U şeklinde bir eğri sergilediği bulunmuştur. Ayrıca EK, enerji yoğunluğu ve karbon emisyonları arasında uzun dönemli bir ilişkinin olduğunu gösterilmiştir.
	Pata / 2020	EKE	ABD	1980-2016	Panel Eşbütünlüşme	CO ₂ emisyonları, küreselleşme, yenilenebilir ve yenilenemez enerji	EK ile çevre kirliliği arasında ters U şeklindeki EKC ilişkisinin ABD için geçerli olduğu gösterilmiştir.

2.2.4. Türkiye Üzerine Yapılan Çalışmalar

Türkiye üzerine EK kavramıyla ilgili çalışmalar son yıllarda yapılmaya başlanmıştır. Bundan dolayı henüz kısıtlı sayıda olan çalışmalarda Türkiye genellikle diğer ülkelerle birlikte değerlendirilmiştir.

Erkan ve Yıldırımçı, 2015 yılında Türkiye özelinde ekonomik ve sosyal kalkınmanın sağlanması ve sürdürülebilmesi açısından katma değer yaratan mallar üzerine 1993-2013 yıllarını kapsayan bir çalışma yapmışlardır. Daha fazla üretim yapılması ve bunlar için daha fazla pazar bulunması gerektiği ve ayrıca MK'yı arttırmak için kullanılacak hammadde ihracı yerine araştırma ve geliştirmenin daha etkin olduğu bilime dayalı bir üretim modeli seçmesi gerektiği sonucuna varmışlardır²⁴⁴. Yaptıkları analizlerde EKE'nin ülkenin lojistik performansı ile yakın bir ilişkide olduğu tespit etmişler, ülkelerin ekonomik karmaşıklık endeksinde daha hızlı yol alabilmeleri için lojistik sektörüne daha fazla önem verilmesi işaret etmişlerdir. Bunun yanında SK'nın da sosyal belirleyicilerine değinerek, eğitimin kalitesini arttırmanın önemi vurgulamışlar ve böylece firmaların özellikle Ar-Ge çalışmaları için de öncelik vermeleri gerektiğini önermişlerdir.

2017 yılına gelindiğinde Çeştepe ve Çağlar, EK ile ekonomik kalkınma arasındaki ilişkiyi incelemişler ve bu bağlamda Türkiye'nin de içinde bulunduğu bir analiz yapmışlardır²⁴⁵. Yaptıkları 86 ülkeli ve 1982-2012 yılları arasındaki 30 yılı kapsayan çalışmalarında ekonomik kalkınma ve EK arasında pozitif doğrultuda bir bağlantı olduğunu ortaya koymuşlardır. Bulgulara göre Türkiye özelinde ise ekonomik karmaşıklığı arttırmak için politika yapıcıların sağlayacakları sübvansiyonlar ve destekler ile daha yüksek katma değerli sektörler için doğru ihracatı arttıracak politikalar uygulamaya geçirmesi gerektiğini ileri sürmektedirler.

2018 yılında, Coşkun vd. çalışmalarında bir ekonominin günümüzdeki ve gelecekteki çıktı yapıları ile ekonomik kalkınmalarındaki performans arasında bir bağlantı olduğunu göstermek için Türkiye'nin de üyesi olduğu OECD ile Çin ülkelerini

²⁴⁴ Birol Erkan and Elif Yıldırımçı, "Economic Complexity and Export Competitiveness: The Case of Turkey", *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 195, 2015, 524–33.

²⁴⁵ Hamza Çeştepe and Onur Çağlar, "Ürün Sofistikasyonu ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Panel Veri Analizi", *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 13, 2017, 1–10.

sınıflamışlardır²⁴⁶. Çalışmadaki asıl üzerinde durulan konu Türkiye'nin diğer ülkeler arasındaki konumunu belirlemek ve ekonomik düzeyinin mevcut üretim ve ihracat yapısıyla ilişkisini irdelemektir. Yapılan çalışmalar sonucunda Türkiye'nin üretim yapısının çeşitlendirilmiş olmasına karşın daha az karmaşık (sofistike) mallarda uzmanlaştığı gösterilmiştir. Dolayısıyla bu durum da ülkenin ekonomik kalkınma seviyesini sınırlamaktadır. Dolayısıyla ülkenin bu kalkınma seviyesinde atılım yapabilmesi için ülkenin ve firmaların hali hazırda sahip olduğu altyapıyı geliştirecek bir dizi politika önlemine ihtiyaç olduğunu savunmuşlardır.

Türkiye üzerine yapılan az sayıdaki uygulamalı çalışma Tablo 2.5'te verilmiştir.

Tablo 2.5. Türkiye Üzerine Literatür özeti

Yazar(lar) / Çalışma Yılı	Endeksler ve Alanlar	Ülke(ler)	Zaman Dönemi	Yöntem	Belirleyiciler	Sonuç
Erkan ve Yıldırım / 2015	Mal Alanı, Ekonomik Karmaşıklık	Türkiye	1993 - 2013	Yatay Kesit Analizi	Ar-Ge, Lojistik Performans Endeksi, Eğitim kalitesi, İnovasyon	Eğitim kalitesinin iyileşmesi Ar-Ge çalışmalarını ve dolayısıyla daha karmaşık mal üretilmesini ve bu durum da lojistik performansını etkileyeceğinden bu unsurların SK olumlu yönde etkileyeceği bulunmuştur.
Çeştepe ve Çağlar / 2017	Ekonomik Karmaşıklık	86 Ülke ve Türkiye	1982 - 2012	Sabit Etkiler Panel Analizi	GSYİH (Kişi başına), Doğrudan Yabancı Yatırım	EK ile ekonomik kalkınmanın belirleyicileri arasında pozitif yönde bir ilişkisinin olduğu gösterilmiştir.
Coşkun vd. / 2018	Ekonomik Karmaşıklık, Mal Karmaşıklığı	OECD, Çin ve Türkiye	2015	AKÜ, Yansıma Yöntemi	GSYİH (Kişi başına)	Üretim yapısı çeşitlendirilmiş olsa dahi ekonomik karmaşıklığı düşük olan ülkelerin ekonomik kalkınmalarının sınırlı olduğu bulunmuştur.

2.2.5. AHP Yöntemi ve Regresyon Analizine İlişkin Literatür İncelemesi

EK kavramı ve SK'nın belirleyicileri üzerine yapılan incelemelerin birçoğunda, kamunun özellikle ekonomik kalkınmayı desteklemek için özel sektörün ihtiyaçlarına uygun şekilde yatırımlar yapmasının gerekliliği ön plana çıkarılmıştır. Bu gereklilik için politika yapıcılar gerekli kararları alırken değişkenleri değerlendirip sistematik bir araca ihtiyaç duyabilmektedirler. Bu araçlardan biri olan ÇKKV yöntemi ve buna dayalı AHP

²⁴⁶ Nuran Coşkun, Kenan Lopcu, and İsmail Tuncer, "The Economic Complexity Approach to Development Policy: Where Turkey Stands in Comparison to OECD plus China?", *Topics in Middle Eastern and North African Economies*, 20(1), 2018, 112-124.

yönteminden yararlanılarak yapılan belli başlı çalışmaları aşağıdaki gibi özetlemek mümkündür.

EK kavramı üzerine yapılmış daha önceki çalışmalara bakıldığında; Hidalgo, 2009 yılında yaptığı çalışmasında ülkelerin 1963-2005 yılları arasını kapsayan 42 yıllık ticaret verileriyle ağ yöntemini, MA, MK yöntemini tam anlamıyla birleştirmiş ve analiz etmiştir. Bu çalışmanın sonucunda ekonomik kalkınmayı desteklemek için politika yapıcılarının, özel sektörün ihtiyaçlarına uygun şekilde yatırımlar yapmasını ve/veya teşvikler verilmesini koordine etmesinin gerekliliğini ileri sürülmüş, devletin özel sektör faaliyetlerine karışmaması gerekliliğini savunan geleneksel görüşe karşı yeni bir alternatif sunmuştur²⁴⁷. Yine Wood vd., 2009 yılında yaptıkları çalışmada, Avusturalya için, 1975 ile 1999 yılları arasındaki 344 ara sanayi ve sektörü kullanarak girdi-çıkı analizini yapmışlardır²⁴⁸. Araştırmacılar Avusturalya'nın endüstriyel yapısının ve ihracat sepetinin küreselleşen ticaret politikalarının ile uygun olarak tekrar şekillendirilmesi gerektiği savunmuşlardır.

Felipe vd., ülkelerin ve malların karmaşıklığını ölçmek için Yansıma Yöntemi kullanarak malları ve ülkeleri sıralamışlardır²⁴⁹. Çalışmada vurgulanan kısım politika yapıcıların önemi üzerinedir. Araştırmacılar, politika yapıcıların tüm malları geliştirmenin ve yatırım yapmanın aynı sonuçları doğurmayacağını ve sürekli daha karmaşık mallar üretmek üzerine yoğunlaşılması gerektiğinin anlamasını, savunmaktadırlar. Devlet politikaları ve stratejik müdahaleler ve desteklerle, karmaşıklığı az olan mallar üzerine endüstrisi yoğunlaşmış ülkelerin, daha karmaşık malları üretebilecek sanayilere doğru yöneltebilecek şekilde yönlendirilmesi gerektiği yapılan analizler göstermektedir. Dolayısıyla politika yapıcıların kararları da bu doğrultuda olabilmelidir.

Abdon ve Felipe 2011 yılında Sahara Altı Afrika ülkelerinin ekonomik kalkınmasını MA kavramını kullanarak inceledikleri bir çalışma yapmışlardır²⁵⁰. Bu çalışmada politika yapıcıların önemi vurgulanmıştır. Ayrıca, özel sektörün yeni ve daha karmaşık malları üretebilecek şekilde desteklenmesi, bu sektörlere yatırım yapılması

²⁴⁷ Hidalgo, 18.

²⁴⁸ Wood, Lenzen, and Foran, 859.

²⁴⁹ Felipe vd., 66.

²⁵⁰ Abdon and Felipe, 1-34.

gerekliliği ve teşvik içinde, kamu desteği sağlanması öncelikli hedefler olması gereğine de çalışmada önemle değinilmiştir.

Cristelli vd., 2015 yılında yaptıkları çalışmada özellikle ekonomik kalkınma söz konusu olduğunda sadece regresyon temelli analizlerin öngörü yapmak için çok da uygun araçlar olmadıklarını ileri sürmüşler ve politika yapıcıların karar verebilmesi açısından daha dinamik sitemlerin kullanılmasının (ekonomik karmaşıklık yöntemler vb.) daha iyi sonuçlar doğuracağını belirtmişlerdir.

Britto vd., 2017 yılında yaptıkları çalışmada EK ve SK'nın ekonomik belirleyicileri arasındaki ilişkiyi analiz etmek için MA yöntemini kullanmışlardır²⁵¹. Çalışmanın sonunda yapılan analizlerle daha etkili politikalar tasarlanmasının önemi vurgulanmıştır. Bunun için EK kavramı analiz edilerek politika yapıcıların ekonomik kalkınma için nerelere yoğunlaşması gerektiğini görmeleri sağlanabilir ve endüstrilerin hangilerinin küresel düzeyde başarılı olma olasılığının yüksek olduğu gösterilebilir ve politika yapıcıların da bu doğrultuda karar vermeleri sağlanabileceği savunulmuştur.

Ferraz vd. 2017 yılında yaptıkları çalışmada SK'nın sosyal yönünün üzerinde yoğunlaşarak ülkelerin ekonomik karmaşıklığının insani gelişmedeki dönüşümün verimliliğini ne şekilde etkilediğini ortaya koymuşlardır²⁵². Politika yapıcıların kaynakları ve/veya teşvikleri, sosyal refahı artırma ve faydayı en yüksek şekilde sağlayabilmek için stratejik bir şekilde yönlendirilmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

Çalışmalar incelendiğinde ortak olarak görülmektedir ki; bir ülkedeki kaynaklara yönelik kamu teşvikleri o ülkenin kalkınmasında önemli bir rol oynamaktadır. Bir ekonominin endüstrisi yapısını değiştirmeye yönelik teşvikler sağlanırken, stratejik kararlar alınmalı ve bunun için birçok kriter ele alınarak optimum bileşim belirlenmelidir. Bu noktada ÇKKV yöntemi politika yapıcılara daha açık, rasyonel ve verimli olmalarını sağlayacak kriterleri seçme aşamasında yol gösterici olabilmektedir²⁵³.

Sugihara vd. 2004 yılında yaptıkları çalışmada AHP'de, karar vericinin verdiği ikili karşılaştırma oranlarının tutarsız olabileceğini iddia ederek bu tutarsızlığını yansıtan aralıkların öncelikli ağırlıklarını elde etmek için regresyon analizinden çıkan sonuçları

²⁵¹ Britto vd., 1411.

²⁵² Ferraz vd., 839-853.

²⁵³ Pohekar and Ramachandran, 378.

değerlendiren bir yaklaşım önermişlerdir²⁵⁴. İki karşılaştırma değerleri net olarak belirlense de regresyon yardımıyla öncelik değerleri bir aralık olarak tahmin edilmektedir. Bunun sonucu olarak da çalışmada net değerler ve aralık değerleri olarak iki tür karşılaştırma matrisi bulunmaktadır. Önerilen yöntemle elde edilen aralık ağırlıkları, verilen verilerden regresyon ile tahmin edilen olası aralıklar olarak yorumlanabilir. Elde edilen aralıkların genişliklerinin toplamı, verilen verilere dahil edilen tutarsızlık derecesi olarak kabul edilebilir. Tercih edilen aralık verilerinin, tahmini ağırlık aralıkları için alt ve üst modelleri elde edebileceği vurgulanmaktadır.

2008 yılında Imoto vd. çalışmalarında ağır metalürji endüstrisindeki belirli bir imalat şirketinin Ar-Ge için sunulan tekliflerin seçiminde uzmanların değerlendirmesinin sonuçlarını analiz etmek ve uzmanların değerlendirmesini modellemek için sistem geliştirmişlerdir²⁵⁵. Uzmanların teklif edilen araştırma projelerini tek bir ya da daha fazla mali yıl için değerlendirdikleri sonuçları analiz etmek için temel bileşen modeli, çift ölçeklendirme, AHP ve bulanık regresyon analizi kullanılmıştır. Uzmanların değerlendirmesi, geçmişi, araştırma içeriği, beklenen etki, patent elde etme olasılığı, proje programı, maliyet geliştirme adımlarını içermektedir. Elde edilen model, en uygun projelerin seçimi için metodoloji sunmuştur.

Park vd. 2010 yılında yaptıkları çalışmada daha verimli kent planlamasına katkıda bulunmak amacıyla kentsel büyüme modellerini analiz ve tahmin etmek için frekans oranı, AHP ve lojistik regresyon (LR) yöntemlerini kullanarak çevre koruma değerlendirme haritası (ECVAM) oluşturmuşlardır²⁵⁶. ECVAM'ı kullanarak ve kentsel yerleşim alanlarının 2005'ten 1,5 kat daha fazla olacağını ve çevre kısıtlamalarının kaldırıldığını varsayarsak, koruma alanlarında ve sınır bölgelerinde kentsel gelişimin iki kattan fazla artması sağlanmıştır. Çalışmalarından elde edilen sonuçlara göre yasal kısıtlamalar kaldırılırsa, kentsel kalkınmanın daha çok eski koruma alanlarında, ardından sınır bölgelerinde ve geliştirilebilir alanlarda gerçekleşmesi beklenecektir.

²⁵⁴ Kazutomi Sugihara vd., "Interval Priorities in AHP by Interval Regression Analysis", *European Journal of Operational Research*, 158(3), 2004, 745–54.

²⁵⁵ Shinji Imoto, Yoshiyuki Yabuuchi, and Junzo Watada, "Fuzzy Regression Model of R&D Project Evaluation", *Applied Soft Computing Journal*, 8(3), 2008, 1266–73.

²⁵⁶ Soyoung Park vd., "Mapping Urban Growth Probability in South Korea: Comparison of Frequency Ratio, Analytic Hierarchy Process, and Logistic Regression Models and Use of the Environmental Conservation Value Assessment", *Landscape and Ecological Engineering*, 8(1), 2012, 17–31.

Bir başka çalışma Priya ve Vankatesh tarafından 2012 yılında yapılmış ve bu çalışmaya göre yeni bir pazar yeri seçimi için AHP kullanmışlardır²⁵⁷. Klasik AHP modellemesi, genellikle saha uzmanlarından elde edilen göreceli ağırlıkları ile kriter ve / veya alternatifler hakkında bilgi gerektirir. Bu çalışma yeni pazar yeri seçim amacıyla cazip pazar yerlerini belirlemek için AHP'yi istatistiksel modelleme teknikleriyle bütünleştiren bir piyasa seçim karar modelini kavramsallaştırmıştır. Modelde ilk olarak önemli karar kriterlerini ve ağırlıklarını belirlemek için temel bileşen analizi ve çoklu regresyon kullanılmıştır. Daha sonra, karar kriterlerinde pazar konumlarına öncelik vermek için AHP'yi uygulamışlardır. Bu bütünleştirici yaklaşım, Hindistan'daki bir çelik firması için kırsal pazarlardaki cazip yerleri belirlemek için uygulamalı olarak da kullanılmıştır. Bu yaklaşımın en büyük avantajı, mevcut modellerin aksine, firmaların alternatif pazar yerlerini değerlendirmek için faktörler hakkında yeterli bilgiye sahip olmadığı durumlarda da çalışmasıdır. Önerilen modelin bir diğer önemli avantajı, karar faktörlerini temsil eden değişkenler üzerinde veri toplamak için kaynakların ekonomikleştirilmesidir.

Chou vd. 2013 yılında yaptıkları çalışmalarında karar almayı desteklemek için Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci (FAHP) ve regresyon tabanlı simülasyonun bütünleştirilmesine dayanan yeni bir strateji önermişlerdir²⁵⁸. İlk olarak, FAHP yöntemi, bir projenin maliyetini etkileyen faktörlerin ağırlıklarını belirlemek için AHP'yi bulanık küme teorisi ile bütünleştirilir. İkinci aşamada ise Monte Carlo simülasyonu tarafından üretilen kümülatif dağılım fonksiyonlarının bir regresyon modeli ile entegrasyonu, çeşitli güven seviyelerine karşılık gelen değerleri verir. Önerilen yaklaşım, köprü inşaat projelerine ilişkin verileri analiz etmek için kullanılmış ve iki sistemin ayrı ayrı kullanılmasına karşın anlamlı bir fark yaratmıştır.

Laininen ve Hamalainen 2013 yılında yaptıkları çalışmalarında AHP'nin karar verici nitelikler ve alternatifler arasında karşılaştırmalar yapmışlardır²⁵⁹. Literatürde

²⁵⁷ Preeti Priya and Anand Venkatesh, "Integration of Analytic Hierarchy Process with Regression Analysis to Identify Attractive Locations for Market Expansion", *Journal of MultiCriteria Decision Analysis*, 19(3–4), 2012, 143–53.

²⁵⁸ Jui Sheng Chou vd., "Bidding Strategy to Support Decision-Making by Integrating Fuzzy AHP and Regression-Based Simulation", *Automation in Construction*, 35, 2013, 517–27.

²⁵⁹ Pertti Laininen and Raimo P. Hämmäläinen, "Analytical Hierarchy Process, Eigenvector Method, Regression, Robust Regression, Multiple Comparisons, Simultaneous Comparisons", *European Journal of Operational Research*, 148(3), 2013, 514–24.

bildirilen birçok AHP-matrisinin, karşılaştırma oranının logaritması, sabit bir varyans ile normal bir dağılım ile yeterince iyi modellenebilecek şekilde bulunmuştur. Yapılan çalışmada bu modele dayanarak, regresyon analizi ile elde edilen AHP ağırlıklarının tahminlerinin standart sapmalarının değerlendirilmesi için formüller oluşturmuşlardır. Karşılaştırma oranlarındaki bir aykırı değerlerin etkisini ortadan kaldırmak için güçlü bir regresyon tekniği geliştirilmiş ve öz vektör yöntemi ve logaritmik en küçük kareler regresyonu ile karşılaştırılmıştır. AHP ağırlıklarının istatistiksel eşzamanlı karşılaştırmaları için bir benzerlik matrisi yaklaşımı sunulmuştur. Ayrıca sonuçları, simülasyon deneyleri ile açıklanmaktadır.

Polat vd. 2015 yılında yaptıkları çalışmalarında inşaat sektöründe karşılaşılan problemlerden uygun teklif işaretleme boyutunun belirlenmesi konusunda çalışmışlar ve yüklenicilerin teklif işaretleme boyutunu daha doğru ve sistematik olarak tahmin etmelerine yardımcı olabilecek entegre bir yaklaşım önermişlerdir²⁶⁰. Önerilen yaklaşımın uygulama adımları şu şekilde sıralanabilir. İlk olarak, teklif işaretleme boyutunu ve bu faktörlerin sınıflandırılmasını etkileyebilecek faktörlerin tanımlanması, ikinci adım ise işaretleme boyutu tahmin probleminin bir karar hiyerarşisinin geliştirilmesi ve şirketin uzun vadeli stratejilerini göz önünde bulundurarak üst yöneticiler tarafından AHP yaklaşımını kullanarak biçimlendirme boyutu tahmin probleminde ana kriterlerin ve alt kriterlerin ağırlıklarının belirlenmesi, belirleme şirket yönetiminin teklif vermek istediği projeler için ana kriterlerin ve alt kriterlerin önem düzeyleri, ana kriterlerin ve alt değerlerin ağırlıklarını ve önem düzeylerini dahil ederek söz konusu projelerin genel risk puanının belirlenmesi (kriterler) regresyon analizi kullanılarak teklif işaretleme büyüklüğünün tahmin edilmesi ve geliştirilen regresyon modelinin performansının ölçülmesidir. Önerilen yaklaşım, demiryolu projelerinde uzmanlaşmış bir müteahhit firmada uygulanmıştır. Son beş yıl içinde yabancı ülkelerde tamamlanan 10 demiryolu projesinin gerçek verileri, incelenen şirketin üst düzey yöneticilerinden ve tahmin edicilerinden toplanmıştır. Teklif işaretleme büyüklüğünün önerilen yaklaşımla doğru bir şekilde tahmin edilebileceği bulunmuştur.

Elwakil 2016 yılında yaptığı çalışmasında potansiyel iyileştirmelere sahip alanların belirlenmesine yardımcı olarak yeni bir organizasyon performans değerlendirme modeli

²⁶⁰ Gül Polat, Şeyda Baytekin, and Ekin Eray, "Mark-up Size Estimation in Railway Projects Using the Integration of AHP and Regression Analysis Techniques", *Procedia Engineering*, 123, 2015, 423–31.

önererek daha iyi performans elde etmeyi sağlamıştır²⁶¹. Model, analitik hiyerarşi AHP ve çoklu doğrusal regresyon (MLR) analizinin entegrasyonuna dayanmaktadır. Yapılan bu çalışmanın amacı bir dizi kritik başarı faktörünü (CSF) tanımlayıp sıralayarak kapsamlı bir performans değerlendirme modeli tasarlamaktır. İnşaat organizasyonlarındaki dört fonksiyonel birimin farklı bakış açılarını yansıtmak için dört değerlendirme modeli geliştirilmiştir. Modellerin doğrulama sonuçları %88 ila % 85 arasında değişmektedir. Modeller kuruluşların performanslarını farklı bireylerin bakış açılarına göre değerlendirmelerinde de fayda sağlamıştır.

Fitriastuti vd. 2019 yılında yaptığı çalışmasında e-öğrenme sisteminde regresyon yöntemi kullanarak sistem kurucusunun (uzman sistem) bakış açısını ve hiyerarşi sürecini (AHP) ve kullanıcı (öğrenci) bakış açısını karşılaştırmayı amaçlamışlardır²⁶². E-öğrenme sisteminin başarısının etkileyen faktörleri analiz etmek ve değerlendirmek için bazı özellikler sunulmuştur. AHP'de, özellikler ölçüt olarak kategorize edilir ve bazı boyutlarda gruplandırılır. Bu ölçütler ve boyutlar, e-öğrenme sisteminin önceliklerini değerlendirmek için AHP kullanan bazı uzmanlar tarafından değerlendirilir. Çalışma dört boyutlu olarak tasarlanmıştır. Bunlar; sistem kalitesi (dört kriter), öğrenme bilgi kalitesi (üç kriter), hizmet kalitesi (üç kriter) ve hizmet desteği (üç kriter) dir. Bu sistem aynı zamanda öğrencilerin e-öğrenme sistemi kullanıcıları olarak anket doldurmalarıyla regresyon yöntemiyle değerlendirilmektedir. Öznitelikler bağımsız değişken olarak kullanılırken, e-öğrenmenin başarılı olması bağımlı değişkendir. Çalışmanın sonucunda, AHP ve regresyon yöntemlerinin kullanılmasıyla iki farklı sonuç elde edilmiştir. Sonuç olarak, yapılan bu literatür incelemelerde araştırmalarda sayıları sınırlı kalmakla birlikte ÇKKV yöntemleri ile regresyon yöntemlerin kullanıldığı görülmektedir.

Yukarı verilen çalışmalara ilişkin literatür özeti Tablo 2.6'da sunulmuştur.

²⁶¹ Emad Elwakil, "Integrating Analytical Hierarchy Process and Regression for Assessing Construction Organizations' Performance", *International Journal of Construction Management*, 17(1), 2017, 76–88.

²⁶² Fatsyahrina Fitriastuti, Uci Rahmalisa, and Abba Suganda Girsang, "Multi-Criteria Decision Making on Succesfull of Online Learning Using AHP and Regression", *Journal of Physics: Conference Series*, 1175(1), 2019, 1-7.

Tablo 2.6. AHP Yöntemi ve Regresyon Analizine İlişkin Literatür Özeti

Yazar(lar) / Çalışma Yılı	Yöntem	Çalışma Konusu	Sonuç
Sugihara vd. / 2004	AHP ve regresyon analizi	İkili karşılaştırma oranlarının tutarsızlığını yansıtan aralıkların öncelikli ağırlıklarını elde etmek için regresyon analizinden çıkan sonuçları değerlendiren bir yaklaşım önermişlerdir.	Tercih edilen aralık verilerinin, tahmini ağırlık aralıkları için alt ve üst modelleri elde edebileceği sonucuna varmışlardır.
Imoto vd. / 2008	AHP ve bulanık Regresyon Analizi	Ağır metalürji endüstrisindeki bir imalat şirketinin Ar-Ge için sunulan tekliflerin seçiminde uzmanların değerlendirmesinin sonuçlarını analiz etmek ve modellemek için sistem geliştirilmiştir.	En uygun projelerin seçimi için metodoloji sunulmuştur.
Park vd. / 2010	AHP ve lojistik Regresyon (LR) Analizi	Kentsel büyüme modellerini analiz ve tahmin etmek ve frekans oranını belirlemek için model sunulmuştur.	Çalışmalarından elde edilen sonuçlara göre yasal kısıtlamalar kaldırılırsa, kentsel kalkınmanın çok eski koruma alanlarında, ardından sınır bölgelerinde ve geliştirilebilir alanlarda gerçekleşmesi bekleneceği sonucuna varılmıştır.
Priya ve Vankatesh / 2012	AHP ve Çoklu Regresyon Analizi	Yeni bir pazar yeri seçimi için model geliştirilmiştir.	Önerilen model ile karar faktörlerini temsil eden değişkenler üzerinde veri toplamak için kaynakların ekonomik olduğu sonucuna varılmıştır.
Chou vd. / 2013	Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci (FAHP), regresyon analizi ve Monte Carlo simülasyonu	Köprü inşaat projelerine ilişkin verileri analiz etmek için model tasarlanmıştır.	Bütünleşik sistem iki sistemin ayrı ayrı kullanılmasına göre anlamlı bir fark yarattığı sonucuna varılmıştır.
Laininen ve Hamalainen / 2003	AHP ve Regresyon Analizi	AHP yöntemiyle karar verebilmekte gerekli olan ağırlıkların belirlenebilmesi için benzerlik matrisi yaklaşımı sunulmuştur.	Benzerlik matrisi yaklaşımının sonuçları simülasyon çalışmaları ile doğrulanmış ve optimum karara katkısı olduğu gösterilmiştir.
Polat vd. / 2015	AHP ve Regresyon Analizi	İnşaat sektöründe uygun teklif işaretleme boyutunun belirlenmesi için sistematik olarak tahmin etmeye yardımcı olabilecek entegre bir yaklaşım önerilmiştir.	Teklif işaretleme büyüklüğünün önerilen yaklaşımla doğru bir şekilde tahmin edilebileceği karşılaştırmalı sonuçlarla gösterilmiştir.
Elwakil /2016	AHP ve Çoklu Doğrusal Regresyon Analizi	Bir dizi kritik başarı faktörü tanımlanmış ve kapsamlı bir performans değerlendirme modeli tasarlanmıştır.	Modellerin doğrulama sonuçları %88 ila %85 arasında verimlilik artışı sağladığı görülmüştür.
Fitriastuti vd. / 2019	AHP ve Regresyon Analizi	E-öğrenme sisteminin başarısını etkileyen faktörleri analiz etmek ve değerlendirmek için bir model sunulmuştur.	AHP ve regresyon yöntemlerinin kullanılmasıyla sistemin başarısını etkileyen faktörler açık bir şekilde gösterilmiştir.

2.3. UYGULAMALI ÇALIŞMALARIN GENEL DEĞERLENDİRİLMESİ

Yeni bir kavram olarak literatüre giren EK üzerine yapılan inceleme sonucunda ilk olarak EK üzerinde bir tarama yapılmış, sonrasında SK belirleyicileri ve EK üzerine yapılmış çalışmalar incelenmiştir. Daha sonra Türkiye üzerine yapılmış sınırlı sayıdaki çalışmalara bakılmış ve en son olarak regresyon analizleri ile ÇKKV yöntemlerini birlikte kullanan uygulamalı çalışmalar irdelenerek aktarılmıştır.

14 yıllık bir dönemi kapsayan EK üzerine yapılan çalışmaların genel özellikleri Tablo 2.1’de verilmiştir. Tablo incelendiğinde, çalışmaların çoğunda EK, MA, EKE, MKE incelenmiş ve genellikle bu endekslerin GSYİH arasındaki ilişki incelenmiştir. Uygulamaların EK üzerine yapılan çalışmalar hakkında yapılabilecek genel değerlendirmeler özetlenecek olursa:

- (i) Yapılan çalışmaların çoğunda EK kavramı ve çevresinde şekillenen Yansıma Yöntemi, MA analizleri ile EKE ve MKE gibi endekslerin yeni hesaplanma teknikleri üzerine matematiksel incelemelerde bulunulmuştur. Buna göre; ülkelerin ürettikleri mallardan yola çıkarak yıllar içindeki ihracat yapısının değişimin örüntüsüne (haritalanmasına) bakılmıştır.
- (ii) Diğer çalışmaların birçoğunda tek ülke yerine çok ülkeli veriler toplanmış ve panel veriler ile analizler yapılmıştır. Bu yapılan çalışmalarda genellikle EKE ile ülkelerin EK arasındaki ilişkiye bakılmıştır. Bunların sonucunda EKE ile GSYİH arasında genellikle uzun dönemli olumlu bir ilişki olduğu tespit edilmiş olsa da bazı çalışmalarda inceleme yapılan ülkelere göre bu ilişki hakkında net bir gözlem yapılamamıştır.
- (iii) Çalışmalarda genellikle ülkelere ait veriler kümülatif olarak ele alınmıştır. Fakat bazı çalışmalarda özellikle EKE’nin ekonomik büyüme üzerine etkisinin ölçülmesi için gruplara ayıran çalışmalara bakıldığında bu etkinin az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler üzerinde fazlayken gelişmiş ülkelerde çok fazla olmadığı gözlenmiştir.
- (iv) Az sayıda da olsa tek ülke üzerine yapılan çalışmalar bulunmaktadır. Bu çalışmalarda genellikle ekonomik kalkınmanın yanı sıra ülkelerin bölgeleri arasındaki farklılıkları irdeleyen analizler yapılmıştır.

SK'nın ekonomik, sosyal ve çevresel belirleyicilerine ilişkin uygulamaları çalışmaların genel özellikleri sırasıyla Tablo 2.2, Tablo 2.3 ve Tablo 2.4'te verilmiştir. Tabloların çoğunda EK ve EK kavramından oluşan EKE, MA gibi değişkenler SK'nın belirleyicileri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Ancak, hem EK'nın yeni bir kavram olmasından hem de yapılan çalışmaların sınırlı kalmasından dolayı uygulamalı çalışmalarda ekonomik, sosyal ve çevresel belirleyiciler ile EK arasında kesin bir ilişki bulunduğu yönelik net bir yargıya varılmadığı gözlemlenmiştir. Belirleyiciler üzerine yapılan bu çalışmaların değerlendirilmesi yapıldığında aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

- (i) SK'nın ekonomik belirleyicileri üzerine çalışmalara bakıldığında, genellikle kişi başına GSYİH bağımlı değişken EK ve diğer ekonomik belirleyiciler ise bağımsız değişken olarak analizler yapılmıştır. Karmaşıklığın uzun vadede SK'nın ekonomik boyutu üzerindeki etkileri konusunda bir fikir birliği olmasına rağmen, kısa vadeli etkilerin ve ülke sınıflandırmalarının farklı sonuçlar doğurabileceğini gösterilmiştir.
- (ii) SK'nın sosyal belirleyicileri için yapılan uygulamalarda yine GSYİH incelenerek aynı zamanda beşerî sermaye, eğitim, eğitim kalitesi, Ar-Ge, eşitsizlik ve bölgesel eşitsizlik gibi faktörlere de bakılmıştır. Özellikle eğitim kalitesi ve dolayısıyla Ar-Ge çalışmaları ile karmaşıklık arasındaki pozitif yönlü ilişki birçok çalışmada vurgulanmıştır.
- (iii) Çevresel belirleyiciler üzerine yapılmış çok az sayıda çalışma bulunmaktadır. Bunun temel nedeni belirleyicilere ilişkin veri bulma sıkıntısından dolayı kısıtlı analizler oluşturulabilmesidir. Bu çalışmalarda ortak olarak EK ile ülkelerin üretimden dolayı ürettikleri emisyonlar arasında bir ilişki bulunduğu gösterilmektedir. Ayrıca bir çalışmada da EKE ilkelerinden yola çıkarak Yeşil karmaşıklık endeksi oluşturulmuştur.
- (iv) Çalışmalar genel olarak çok ülkenin yer aldığı panel veri analizleri yapılmıştır. Analizlerde ülkelere ait veriler çoğunlukla kümülatif olarak ele alınmaktadır. Çalışmaların büyük bölümünde EKE bağımsız değişken olarak diğer bağımsız değişkenlerle birlikte modellerde yer almıştır.
- (v) Az sayıda çalışmada SK'nın belirleyicilerinin EK, MA ve MK üzerine etkileri incelenmiştir. Ayrıca EK ve MK'ya ek olarak, yakınlık veya mesafe ölçütleri gibi değişkenler de analiz edilmiştir ve önemli belirleyicileri arasında yer

almışlardır. EKE'yi doğrudan açıklayıcı bir değişken olarak kullanan makaleler arasında, karmaşıklığın hem kısa hem de uzun vadede ekonomik kalkınma üzerinde önemli bir etkisi olduğunu bulmuşlardır.

- (vi) Bazı çalışmalarda EKE ile SK'nın belirleyicileri arasında sadece uzun süreli önemli bir ilişki bulunmuştur. Bunun dışında EK'nın coğrafi sınıflandırmaya dayalı belirli bir grup ülke için büyümenin önemli bir belirleyicisi olduğunu; ancak yenilikçiliğe dayalı ülkelerde büyüme üzerinde olumsuz bir etkisi olduğu tespit edilmiştir.

Uygulamalı çalışmalar genel olarak özetlenecek olursa; çalışmalar ilk başta EK kavramının matematiksel yapısını incelemiş ve tek yönlü olarak ekonomik kalkınma ile ilişkisine bakmıştır. Sonrasında ekonomik belirleyicilerin yanı sıra sosyal ve çevresel boyutu da irdelenmeye başlanmıştır. Bulgular ışığında, karmaşıklığın uzun vadede SK'nın özellikle ekonomik boyutu üzerindeki etkileri konusunda bir fikir birliği olmasına rağmen, sınırlı sayıda yapılmış sosyal ve çevresel çalışmalar sonucunda kısa vadeli etkilerin ve ülke sınıflandırmalarının farklı sonuçlar doğurabileceğini göstermektedir.

Son olarak, ÇKKV yöntemlerinden biri olan AHP ve regresyonun birlikte kullanıldığı 2004 yılından günümüze kadar yapılmış çalışmalar Tablo 2.6'da verilmiştir. Tablodan da görüldüğü gibi çalışmalar genellikle seçim yapmak ve karar vermek amacıyla yapılmıştır ve regresyon modellerinin kullanılmasını amacı ise AHP yönteminde karar vermekte kritik rolü olan ağırlıkların belirlenmesidir. Özetlenecek olursa:

- (i) Çalışmaların çoğunda kriter ağırlıklarının belirlenmesi için doğrusal regresyon ve çoklu regresyon gibi analizlerden yararlanılmıştır.
- (ii) AHP bir sıralama algoritması olduğundan hem karar vermeyi hem alternatiflerin önemini gösterebilmektedir.
- (iii) Bir yandan mevcut verilerin analiz edilmesi ve diğer yandan veriler doğrultusunda karar verme yönteminin kullanılması, bu yöntemlerin tek tek kullanılmasına nazaran daha anlamlı bir fark yarattığı çalışmaların genelinden çıkarılacak ortak bir sonuç olarak ortaya konulmuştur.

Bu bölümde ele alınan çalışmalardan yola çıkılarak, bir sonraki bölümde EK ve SK'nın belirleyicileri arasındaki ilişki, OECD ülkeleri bazında incelenmekte ve

ekonometrik olarak analiz edilmektedir. Daha sonra buradan elde edilen bulgular kullanılarak ÇKKV yönteminin kriterleri oluşturulmakta ve Türkiye zerine SK'nın belirleyicileriyle EK'yi en çok geliştirebilecek sektör ve mallar belirlenerek politika yapıcılara bir araç sunulmaktadır. Bu yönüyle tez çalışmasının, hem SK'nın ekonomik, sosyal ve çevresel belirleyicilerinin EK zerindeki etkilerini analiz etmesi hem de iki ayrı yöntemi tek bir metodolojide birleştirmesi açısından literatüre yeni bir ışık tutabileceği öngörülmektedir.



ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

EK VE SK: OECD ÜLKELERİ ÜZERİNE EKONOMETRİK ANALİZLER VE TÜRKİYE ÖZELİNDE KARAR VERME

Tez çalışmasının üçüncü bölümü üç ayrı kısımdan oluşmaktadır. Birinci kısımda OECD ülkeleri, Türkiye ve diğer ülkeler bazında yıllar itibariyle EK ve SK'nın belirleyicilerine ilişkin tanımsal analizler yapılmaktadır. Ulaşılabilen istatistiki veriler kullanılarak yapılan analiz sonuçları tablolar ve grafikler halinde sunulmaktadır. Analiz sonuçları OECD ülkeleri ve Türkiye ve diğer dünya ülkeleri bazında karşılaştırılmakta ve ikinci kısımda yapılan ekonometrik analizler için çıkarımlar yapılmaktadır.

Çalışmanın ikinci kısmında EK ve SK arasındaki ilişkilerin yönü ve büyüklüğü üçüncü kısımda ise EK ve SK açısından stratejik sektör ve mallar belirlenmeye çalışılmaktadır. Bu nedenle öncelikle 34 OECD üyesi ülkede SK'nın belirleyicilerinin EK üzerindeki etkileri 1996-2017 yılları arasındaki bir dönem için ekonometrik olarak araştırılmaktadır. Bu kısımda panel birim kök, model belirleme, regresyon analizleri (dinamik panel veri metotlarından biri olan Sistem GMM) vb. gibi ekonometrik yöntemlerden yararlanılmaktadır.

Üçüncü kısımda Türkiye için EK'yi etkileyen SK belirleyicilerinden hareketle EK ve SK açısından stratejik olan ihrac sektörlerinin ve mallarının belirlenmesi amacıyla ÇKKV yöntemlerinden biri olan AHP yöntemi kullanılmaktadır. AHP yöntemi ile 2013-2017 yılları arasında Türkiye ihracat sepetinde yer alan beş büyük sektör ve mal için analizler yapılmaktadır. EK ve SK açısından stratejik olan sektör ve mallar belirlendikten sonra bunlara yönelik politika önerilerinde bulunulmaktadır.

3.1. EK VE SK'NIN BELİRLEYİCİLERİ: TANIMSAL ANALİZLER

EK ve SK'nın ekonomik, sosyal ve çevresel belirleyicilerine ilişkin tanımsal analizlerde OECD ülkeleri ve Türkiye için karşılaştırmalı analizler yapılmıştır*. Analizlerde kullanılan SK'nın belirleyicileri için Birleşmiş Milletler (BM) tarafından

* Çalışmada farklı kaynaklardan elde edilen birçok değişken kullanılmıştır. Bunlardan bazılarının verileri 1960'lara kadar giderken bazıları nispeten yeni hesaplanan göstergeler olduğu için 1990 yılların başlarına kadar uzanmaktadır. Dolayısıyla belirtilen bu dönem farklı değişkenler için seçilmiş en geniş ve analizlerin yapıldığı zaman olarak da en güncel veri setlerinden oluşmaktadır.

2015 yılında SK için hazırlanan raporda oluşturulan 15 yıllık plandan yararlanılmıştır²⁶³. Bu planda SK için 17 temel hedef belirlenmiştir. Söz konusu hedefler belirlenirken BM'nin 2007 yılında hazırladığı "SK'nın Göstergeleri: Ana Esaslar ve Metodoloji" başlıklı raporu baz alınmıştır²⁶⁴.

Tanımsal analiz kısmında öncelikle EKE'ye ilişkin ülke sıralaması ele alınmıştır. Böylece EK ile SK'nın belirleyicileri arasındaki ilişkiye yönelik çıkarımlar yapma imkânı elde edilmeye çalışılmıştır. OECD tarafından hazırlanan dünya ülkelerine ilişkin EKE sıralaması Tablo 3.1'deki gibidir.

Tablo 3.1. Ekonomik Karmaşıklık Endeksi Sıralaması (2013-2017)

Ülkeler	2013	2014	2015	2016	2017
Japonya	2,37352	2,31842	2,29751	2,27406	2,30938
İsviçre	2,05181	1,99456	2,15805	2,22117	2,24386
Almanya	1,84608	1,81367	2,09809	2,08459	2,07537
Singapur	1,71717	1,71171	1,74600	1,79973	1,86534
İsveç	1,75214	1,64590	1,92429	1,86277	1,80773
Güney Kore	1,82762	1,90646	1,65462	1,69142	1,77613
ABD	1,43702	1,30167	1,8166	1,78168	1,75541
Finlandiya	1,57477	1,49895	1,77048	1,72464	1,70679
Çek Cum.	1,53381	1,52129	1,67011	1,66047	1,64310
Avusturya	1,72767	1,64981	1,68354	1,63921	1,62894
İngiltere	1,45544	1,40296	1,64250	1,54930	1,53259
Slovenya	1,43590	1,41088	1,42499	1,44739	1,43190
İrlanda	1,28901	1,22044	1,35298	1,40903	1,40023
Fransa	1,24155	1,15748	1,41803	1,40465	1,38964
Macaristan	1,43941	1,38229	1,35493	1,37204	1,38444
Slovakya	1,21794	1,20436	1,31956	1,34513	1,34020
İsrail	1,22703	1,14081	1,23759	1,27878	1,31460
Hollanda	0,81822	0,75621	1,31596	1,28874	1,30343
Danimarka	0,99535	0,95349	1,23141	1,21947	1,15770
İtalya	1,21525	1,24155	1,11574	1,10767	1,11743
Meksika	0,84674	0,95300	1,15387	1,16038	1,09955
Norveç	0,61467	0,66796	1,21126	1,19882	1,09466
Polonya	0,81734	0,83926	1,10641	1,09864	1,09432
Kanada	0,42188	0,41136	1,12953	1,08422	1,05671
Türkiye	0,44126	0,47881	0,55176	0,53121	0,52188

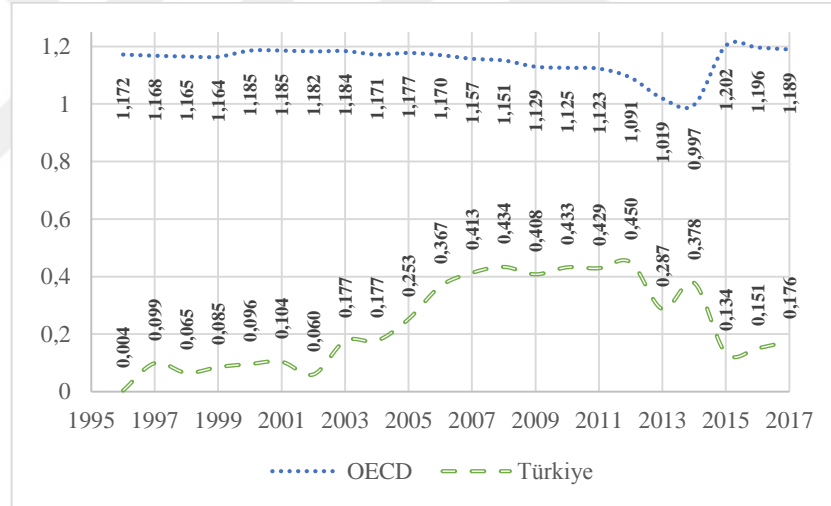
Kaynak: "The Observatory of Economic Complexity," 2019, <https://oec.world/>.

²⁶³ United Nations, *Transforming Your World: The 2030 Agenda for Sustainable Development*, 18.

²⁶⁴ United Nations, *Indicators of Sustainable Development: Guidelines and Methodologies*, 1-99.

Tablo 3.1’de görüleceği üzere ekonomik karmaşıklık sıralamasında yer alan 24 ülke içerisinde EKE’nin ilk sıralarında OECD üyesi ülkelerin yer aldığı görülmektedir. Tablonun en üstünde bulunan ülkeler yıllar içinde karmaşıklık endeksindeki yerlerini korumuşlar, buna rağmen oransal olarak çok büyük artış gösterememişlerdir. Japonya, İsviçre ve Almanya ele alındığında 2013-2017 yılları arasında sırasıyla -(%2,7), (%9,4) ve (%12,4) artış sağlamışlar; bununla birlikte listenin altında yer alan ülkelere bakıldığında Kanada, Polonya ve Norveç için bu artış sırasıyla (%150,5), (%33,9) ve (%78,1) olarak gerçekleşmiştir. Türkiye 2013-2017 yılları arasında EKE sıralamasında 44. sırada yer almış ve %18,3’lük bir artış sergilemiştir. EKE açısından OECD ülkelerinin çoğunluğu listenin üst sıralarında yer alırken, Türkiye OECD ülkeleri arasında daha gerilerde yer almaktadır.

OECD üyesi ülkelerin EKE ortalaması ile Türkiye’nin EKE ortalamasının 1996-2017 dönemine ait çeşitli yıllara ilişkin gelişimi Şekil 3.1’de verilmiştir.



Şekil 3.1. OECD ve Türkiye - Ekonomik Karmaşık Endeksi

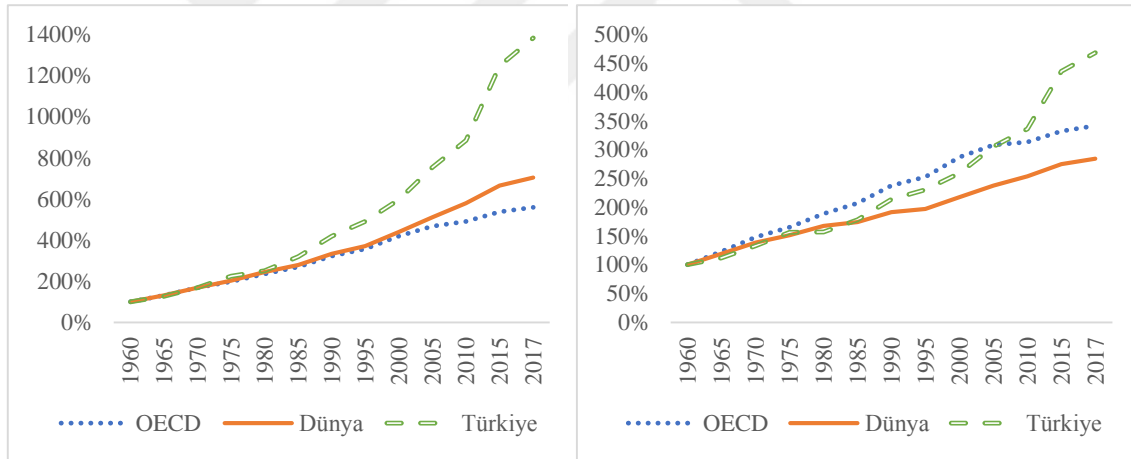
Şekil 3.1 incelendiğinde 21 yıllık dönemde OECD ülkelerinin ortalamasıyla Türkiye’nin EKE’lerinin yıllar içindeki değişimi görülmektedir. Bu dönemde OECD ülkelerinin ortalama karmaşıklığı özellikle 2008 yılından sonra bir azalma trendine girmiş olmakla birlikte EKE değeri 2014 yılından itibaren yeniden bir toparlanma sürecine girmiştir. Türkiye açısından ise özellikle 2002 yılından sonra EKE’de önemli bir artış olduğu, ancak 2009 sonrasında EKE’nin inişli çıkışlı bir seyir izlediği anlaşılmaktadır. 2014 yılından sonra EKE açısından bakıldığında OECD ile Türkiye arasında tam bir uyumsuzluk oluşmuş ve Türkiye’nin EKE’sinin azaldığı dönemde OECD’de artış olduğu

gözlenmiştir. Karşılaştırmalı olarak incelenecek olursa Türkiye'nin, OECD ülkelerinin ortalamasına kıyasla önemli ölçüde geride kaldığı görülmektedir.

3.1.1. OECD Ülkelerinde ve Türkiye'de Ekonomik Belirleyiciler

BM'nin raporundan hareketle SK'nın temel ekonomik belirleyicilerinden olan; kişi başına GSYİH, işsizlik oranı, net DYY/GSYİH: cari işlemler açığı/GSYİH: ArGe/GSYİH ve Ar-Ge araştırmacı sayısına ilişkin tanımsal analiz sonuçları aşağıda verilmiştir.

Kişi Başına GSYİH: SK'nın ekonomik belirleyicilerinden olan kişi başına düşen GSYİH için çalışmada, Satın alma Gücü Paritesi (SGP)'ne ayarlanmış yıllık veriler kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan veri seti Dünya Bankası'ndan alınmıştır*. OECD, Türkiye ve Dünya'ya ilişkin verilerin yıllara bağlı yüzdesel değişimi Şekil 3.2'deki gibidir**.



(a) GSYİH Toplam - % Değişim

(b) GSYİH Kişi Başına (\$) - % Değişim

Şekil 3.2. OECD, Dünya, Türkiye-(a)Toplam GSYİH ve (b)Kişi Başı GSYİH

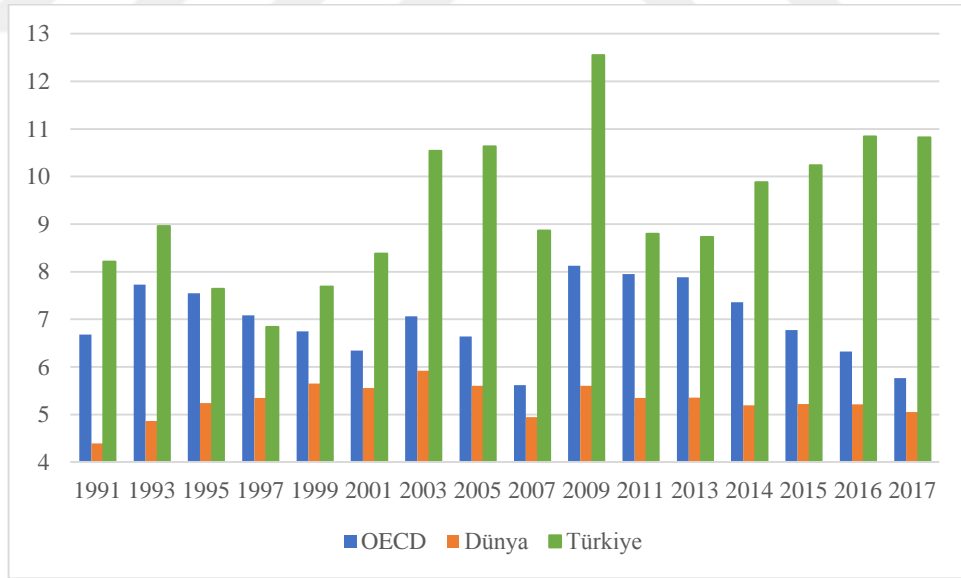
Şekil 3.2'de OECD, Dünya ve Türkiye'ye ait GSYİH ve kişi başı GSYİH'nin yıllara göre yüzdelik değişimleri yer almaktadır. Şekil 3.2 incelendiğinde GSYİH'nin yıllar içinde artış trendinde olduğu ve bu artışın 1960-2017 döneminde (57 yıllık

* Bknz.: <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.CD>, Erişim Tarihi: 10.08.2020.

** Veriler ve verilere ait kısa açıklamalar Tablo 3.5'te görülebilir. Ayrıca özet istatistikler ve değişkenlerin korelasyon tablosu da Tablo 3.6'da bulunabilir.

dönemde) dünya ekonomisine paralel olarak OECD ülkelerinde de benzer olduğu görülmektedir. Türkiye ise söz konusu dönemde hem OECD hem de dünya ortalamasına göre daha hızlı bir büyüme sergilemiştir. GSYİH'deki büyüme incelenecek olursa, OECD, Dünya ve Türkiye'nin yıllık olarak sırasıyla (%2,21), (%1,88) ve (%2,76) oranında büyüdüğü gözlenmektedir. Kişi başına düşen GSYİH gelişiminde ise gözle görülür bir fark oluşmuştur. 1960-2017 döneminde dünyada kişi başı GSYİH yıllık ortalama olarak %3,48 artış gösterirken (3.760\$'dan 10.700\$'a) aynı dönemde OECD üye ülkeleri %3,07 artış göstermiştir (11.500\$'dan 39.300\$'a). Türkiye ise bu dönemde kişi başına düşen GSYİH oranında OECD ülkelerinin ortalamasının da üzerinde bir artış gerçekleştirerek bu dönemde yıllık ortalama %4,72'lik bir artış sergilemiştir (3.180\$'dan 14.900\$'a).

İşsizlik Oranı: SK'nın bir diğer ekonomik belirleyicisi olan işsizlik oranı göstergesi, işsiz ancak iş arayan ve çalışmaya uygun olan işgücünün payının toplam içindeki oranını ifade etmektedir. Çalışmada veriler Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) ve Dünya Bankası verilerinden derlenmiştir*. OECD, Türkiye ve Dünya'ya ilişkin verilerin yıllara bağlı yüzdesel değişimi Şekil 3.3'deki gibidir.



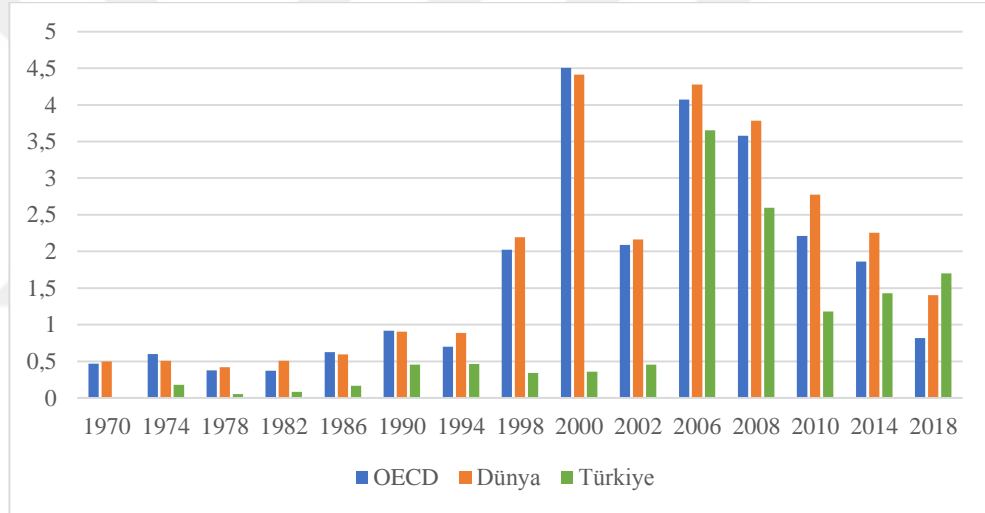
Şekil 3.3. OECD, Dünya ve Türkiye - İşsizlik Oranları

ILO ve Dünya Bankası verilerinden derlenen işsizlik oranını gösteren Şekil 3.3 incelendiğinde, OECD ülkelerindeki işsizliğin dünya ortalamasının üzerinde olduğu

* Bknz.: <https://www.ilo.org/shinyapps/bulkexplorer57/?lang=en>; Erişim tarihi: 10.08.2020

görülmektedir. Türkiye'deki işsizlik oranı ise hem dünya hem de OECD ülkelerinin üzerindedir. Son 10 yıllık süreçte OECD'de işsizlik oranının azaldığı, Türkiye'de ise arttığı gözlenmektedir. 1991-2017 yılları arasındaki 26 yıllık dönemde OECD, Dünya ve Türkiye için ortalama işsizlik oranı sırasıyla (%6,95), (%5,28) ve (%9,14)'tür.

Net DYY/GSYİH: Doğrudan yabancı yatırımlar, yatırımcının bulunduğu ekonomiden farklı bir ekonomide faaliyet gösteren bir kuruluşta o kuruluşun yönetiminde yüzde 10 veya daha fazla oya sahip olacak şekilde yapılmış yatırımlardır. Analizde kullanılan veriler ABD doları cinsinden hesaplanıp GSYİH'e oranını göstermektedir. Verilere Dünya Bankası veri seti aracılığıyla ulaşılmıştır. 1970-2018 yıllarını kapsayan 48 yıllık veri setinde OECD, Türkiye ve Dünya'ya ilişkin verilerin yıllara bağlı yüzdesel değişimi Şekil 3.4'teki gibidir.

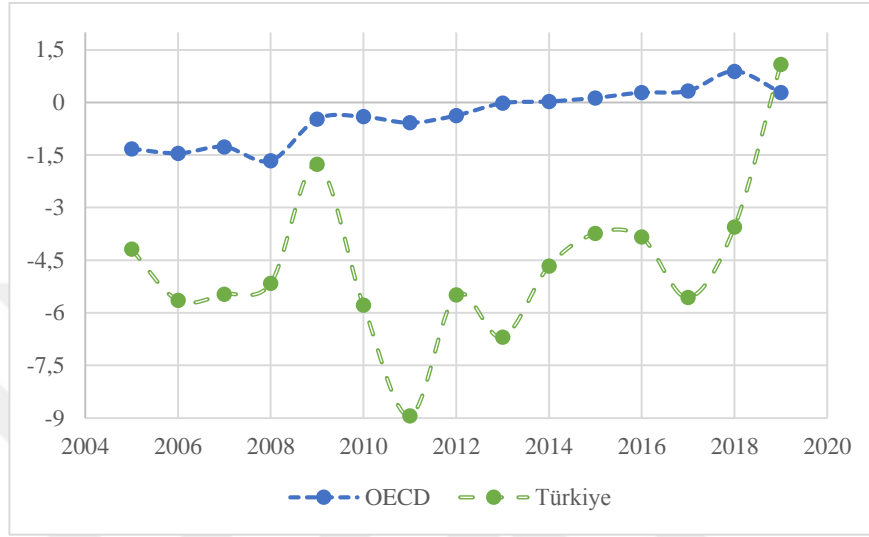


Şekil 3.4. OECD, Dünya ve Türkiye - Net DYY/GSYİH

Şekil 3.4'teki Net DYY/GSYİH açısından Dünya ile OECD ülkeleri arasında aynı yönlü bir gelişim trendi izlendiği görülmektedir. 2000 yılının başlarında meydana gelen Dotcom krizi ile 2008 yılında dünyayı etkileyen küresel krizin net DYY'de düşüşe sebep olduğunu söylemek mümkündür. Özellikle gelişmekte olan bir ülke olan Türkiye incelendiğinde 2008 yılı sonrasında ülkeye gelen DYY'lerin %51,2 oranında azaldığı gözlenmiştir*. OECD, Dünya ve Türkiye için DYY oranlarına bakıldığında 48 yıllık ortalama sırasıyla (% 1,50), (% 1,62) ve (%0,84)'dür.

* 2008 yılında Türkiye'nin aldığı DYY miktarı 19,39 milyar \$ olmuşken 2009 yılında bu miktar 9,48 milyar \$ olmuştur. Bknz. UNCTAD, 2014.

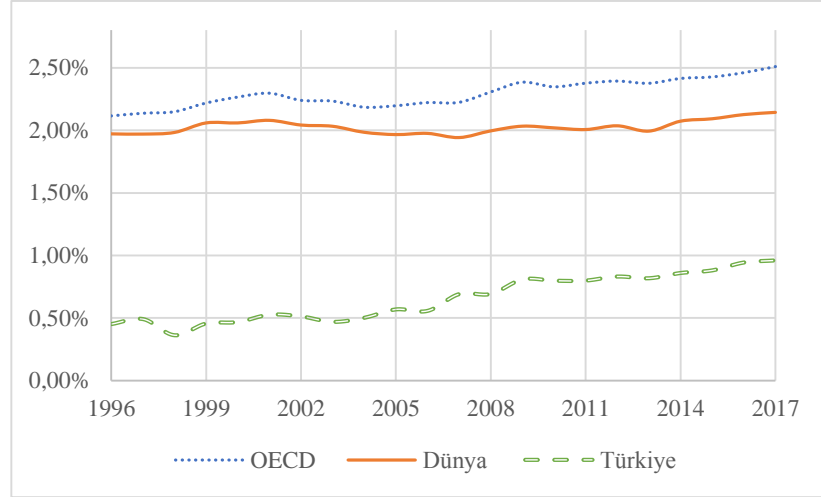
Cari İşlemler Açığı/GSYİH: Cari işlemler dengesi; net mal ve hizmet ihracatı, net faiz dışı gelir ve net ikincil gelirlerin toplamıdır. Analizde kullanılan indikatör bu dengenin GSYİH'e oranını göstermektedir. Veriler Dünya Bankası veri setinden derlenmiştir. OECD, Türkiye ve Dünya'ya ilişkin verilerin 2005-2019 yılları arasındaki yıllara bağlı yüzdelik değişimi Şekil 3.5'te verilmiştir.



Şekil 3.5. OECD ve Türkiye - Cari İşlemler Açığı/GSYİH

Şekil 3.5 incelendiğinde OECD üye ülkelerinin ortalamasına bakıldığında cari işlemler açığının yıllar içinde dengeli bir şekilde hareket ettiği ve Türkiye açısından ise aynı dönemde cari işlemler açığının daha dalgalı bir seyir izlediği görülmektedir. 15 yıllık dönemde bu oran OECD için %-0,375 olurken aynı dönemde Türkiye için %-4,63 oranında olmuştur. Türkiye açısından cari açığın en sert yükseldiği dönem (%-1,76'dan %-8,94'e gelerek) 2009-2011 yılları arasında olmuştur. 2017-2019 yılları arasında ise cari işlemler açığı hızla kapanmış ve (%-5,56'dan %1,08'e gelerek) artı vermiştir.

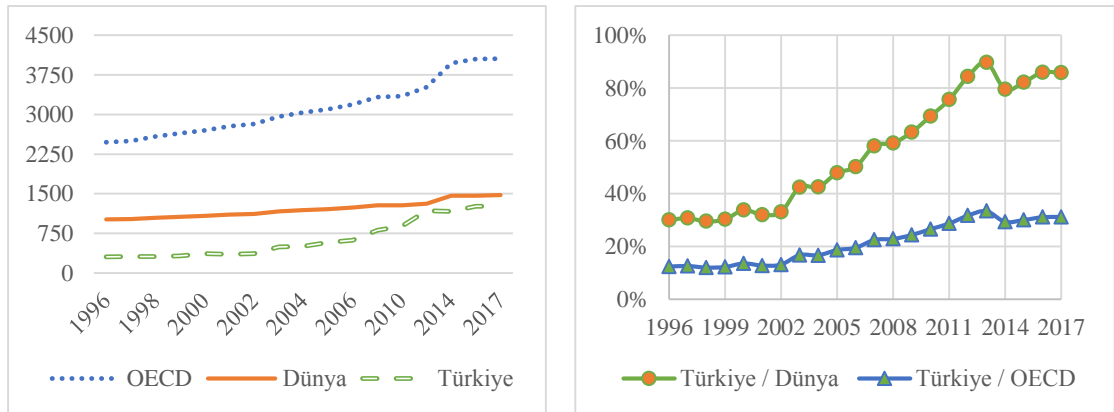
ArGe/GSYİH: Bu göstergede, Ar-Ge, GSYİH'nin içindeki payı olarak ifade edilmiştir. Bunlar dört ana sektörde hem sermaye hem de cari harcamaları içerir: Ar-Ge temel araştırmaları, uygulamalı araştırmaları ve deneysel gelişimi kapsar. Dünya Bankası veri tabanından elde edilen bu göstergeye ilişkin 1996-2017 yıllarına ait gelişme Şekil 3.6'da gösterildiği gibidir.



Şekil 3.6. OECD, Dünya ve Türkiye - ArGe/GSYİH Oranı

Şekil 3.6 incelendiğinde OECD ülkeleri GSYİH'dan Ar-Ge için ayırdıkları pay hem Dünya'nın hem de Türkiye'nin üzerinde olmuştur. OECD için bu oran 1996 yılında %2,12 düzeyindeyken 2017 yılında %2,51'e çıkmıştır. Aynı dönemde Dünya ortalaması %1,97'den %2,14'e, Türkiye ise %0,45'ten %0,96'ya tırmanmıştır. Oransal olarak en büyük artış Türkiye'de gözlenirse de Ar-Ge'nin GSYİH içindeki payı hem OECD hem de Dünya ortalamasının altında seyretmektedir.

Ar-Ge Araştırmacı Sayısı: Araştırma yapan ve kavramları, teorileri, operasyonel yöntemleri için gerekli yazılımları iyileştiren veya geliştiren araştırmacıların milyon kişi başına oranının göstergesidir. Dünya Bankası veri tabanından elde edilen bu göstergeye ilişkin 1996-2017 yıllarına ilişkin değişimler Şekil 3.7'de gösterildiği gibidir.



(a) Ar-Ge Araştırmacı Sayısı

(b) Ar-Ge Araştırmacı Oranı

Şekil 3.7. OECD, Dünya ve Türkiye - Ar-Ge Araştırmacı Sayısı

Şekil 3.7 incelendiğinde (a) kısmında milyon kişi başına düşen Ar-Ge çalışanı sayısını gösterirken, (b) kısmında ise Türkiye/Dünya ve Türkiye/OECD oranı yer almaktadır. Buna göre 1996-2017 yılları arasında OECD, Dünya ve Türkiye için 22 yıllık dönemde araştırmacı sayısındaki yıllık artış sırasıyla (%2,27), (%1,71) ve (%6,68) olmuştur. Hem dünya da hem de OECD ülkelerinde araştırmacı sayısı artarken oransal olarak bakıldığında ((b) grafiği) OECD ülkelerindeki artış dünyaya göre gözle görülür şekilde fazla olmuştur. 1996 yılında OECD ülkeleri dünyanın ortalamasına göre %240 oranında daha fazla araştırmacıya sahipken günümüzde bu fark %280'lere kadar yükselmiştir. Şekil 3.7 (b)'de görüldüğü üzere Türkiye 20 yıl içinde hızlı bir gelişme sergilemiştir. Dünya ortalamasına göre geride olan Ar-Ge araştırmacı sayısı bu dönemde ortalamaya yaklaşmıştır. 1996 yılında Türkiye'deki araştırmacı sayısı dünya ortalamasının %30'u kadarken 2017 yılı sonunda bu oran %86 oranında gerçekleşmiştir. OECD ülkeleri kıyaslandığında ise bu oran yine aynı dönemde %12'den %31 oranına yükselmiştir

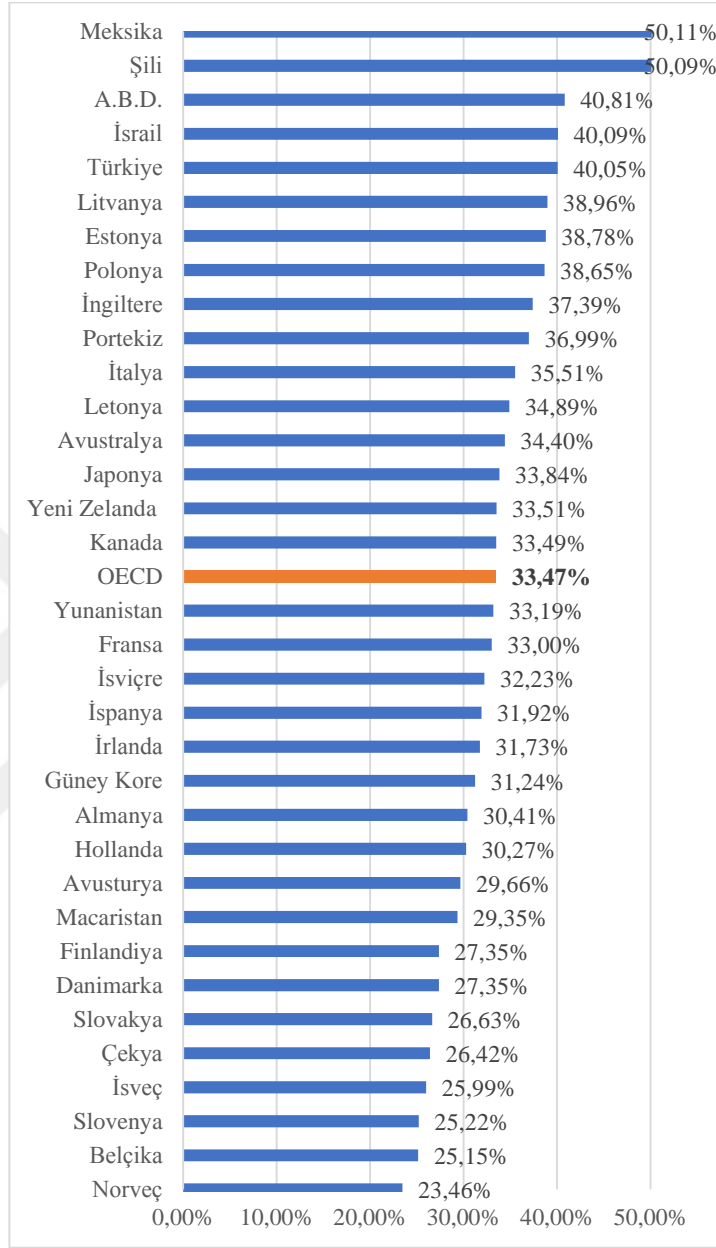
SK'nın ekonomik belirleyicilerine ilişkin tanımsal analizlerden elde edilen sonuçlar özetlenecek olursa; kişi başı GSYİH açısından OECD ve Türkiye, Dünya ortalamasının üstünde yer alırken, işsizlik oranlarında Türkiye hem OECD hem de Dünya ortalamasının oldukça üstündedir. Türkiye Net DYY açısından 2000'li yılların ortalarından itibaren OECD ve dünya ortalamasına benzer bir artış trendi izlemiştir. Cari işlemler açığı ve Ar-Ge araştırmacı sayısı açısından ise OECD ve dünya ortalamasının gerisinde kalmıştır.

3.1.2. OECD Ülkelerinde ve Türkiye'de Sosyal Belirleyiciler

BM'nin raporundan hareketle SK'nın temel sosyal belirleyicilerinden olan; GINI katsayısı, kadın istihdam oranı, beşerî kalkınma endeksi (HDI), suç/cinayet oranı, beş yaş altı ölüm oranı ve sosyal harcamalara ilişkin tanımsal analiz sonuçları aşağıda verilmiştir.

GINI Katsayısı: Bir ekonomideki bireyler veya hane halkları arasındaki gelir dağılımının tam eşit dağılımdan ne oranda saptığını göstermektedir. Gösterge 0 (tam eşitlik) ile 1 (tam eşitsizlik) arasında değişim göstermektedir. GINI katsayısına ait veriler

Federal Rezerv Ekonomik Verileri (FRED) Ekonomik Veri Setinden derlenmiştir*. OECD ülkelerine ait 1996-2017 yıllarının ortalaması Şekil 3.8'de gösterildiği gibidir.



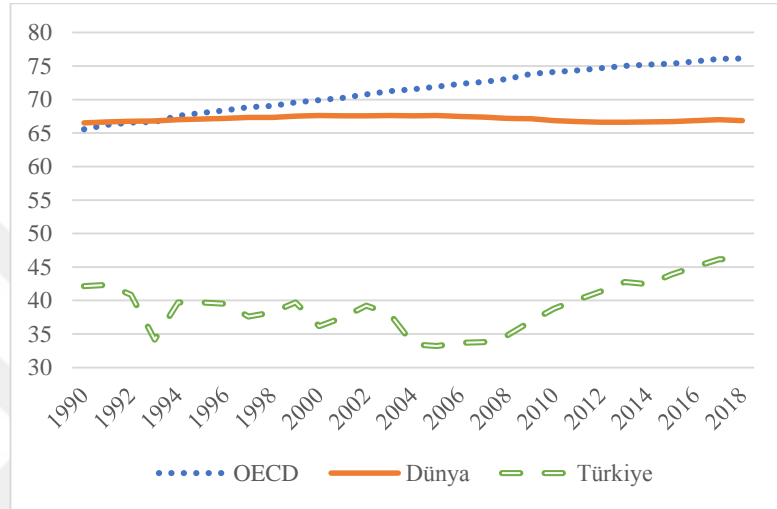
Şekil 3.8. GINI Katsayısı - OECD Ülkeleri 2018

Şekil 3.8 incelendiğinde 22 yıllık dönemde ortalamalara bakılacak olunursa gelir adaletsizliğinde en yüksek olarak ilk sırayı Meksika, Şili ve ABD alırken, gelirin daha adil dağıldığı OECD ülkelerine bakıldığında İsveç, Slovenya, Belçika ve Norveç yer almaktadır. Türkiye verileri incelendiğinde 1996-2017 yılları arasında GINI endeksi

* Ayrıntılı bilgi için bkz. <https://fred.stlouisfed.org/tags/series?t=gini>, Erişim Tarihi: 08.02.2020

%40,05 olmuş ve OECD ortalaması (%33,47) ile karşılaştırıldığında, Türkiye gelir dağılımının adil paylaşımı bakımından daha geride olduğu görülmektedir.

Kadın İstihdam Oranı: Kadın işgücüne katılma oranının erkek işgücüne katılma oranına bölünüp 100 ile çarpılmasıyla hesaplanan bu göstergeye ilişkin veriler Dünya Bankası'ndan elde edilmiştir. OECD, Türkiye ve Dünya'ya ilişkin verilerin 1990-2018 yılları arasındaki değişimi Şekil 3.9'daki gibidir.

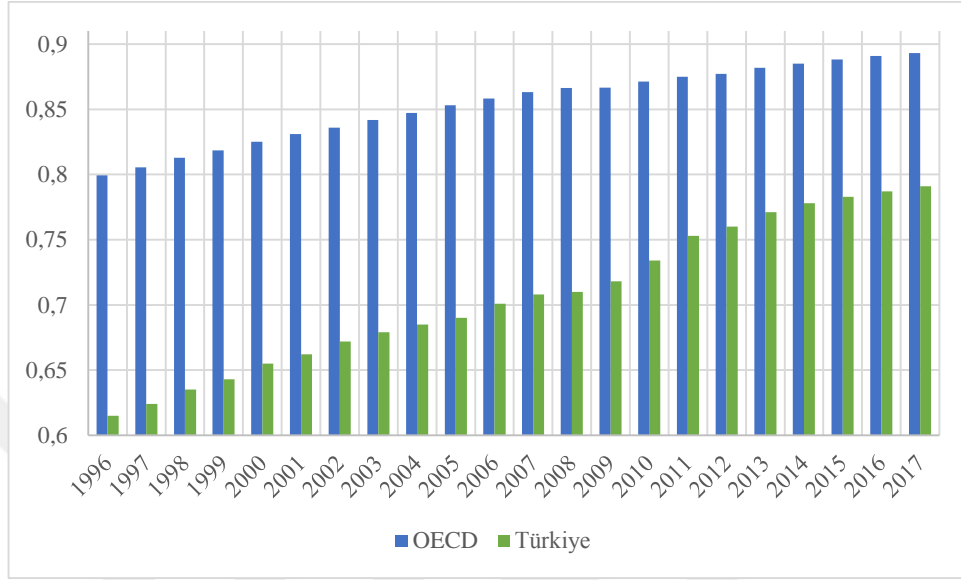


Şekil 3.9. OECD, Dünya ve Türkiye - Kadın İstihdam Oranı

Şekil 3.9'da görüldüğü gibi 1990-2018 yılları arasında kadınların işgücündeki payı dünyada sabit kalmışken OECD ülkelerinde artış göstermiştir. 1990 yılında işgücündeki her 100 erkeğe karşılık dünyada 66, OECD ülkelerinde 65 kadın çalışırken bu oran 2018 yılına geldiğinde dünyada 67 kişiye (%0,6 artış), OECD'de ise 76 kişiye (%16,1 artış) kadar çıkmıştır. Türkiye bu konuda 1990-2006 yılları arasında dalgalı bir seyir izlemişken, 2006 sonrası kadın çalışan istihdam konusunda yükselen bir eğilim sergilemektedir. Fakat buna rağmen Türkiye'nin hem OECD hem de dünya ortalamasının bir hayli gerisinde kalmış olduğu gözlenmektedir. Yıllar içindeki kadınların işgücüne katılımı incelendiğinde 28 yıllık süreçte bu artış %9,7 oranında olmuştur. Dolayısıyla bu artış Dünya ortalamasının %0,6 üzerinde olsa da OECD ortalamasının %16,1 gerisinde olduğu şekil yardımıyla söylenebilmektedir.

Beşerî Kalkınma Endeksi (HDI): BM Geliştirme Programı (UNDP) verilerine dayalı bu gösterge, doğumdan sonraki beklenen yaşam süresine, yetişkin (15 yaşından büyükler) okuma oranının 2/3'ü ile ilköğretim, ortaöğretim ve yükseköğretime kayıtlı

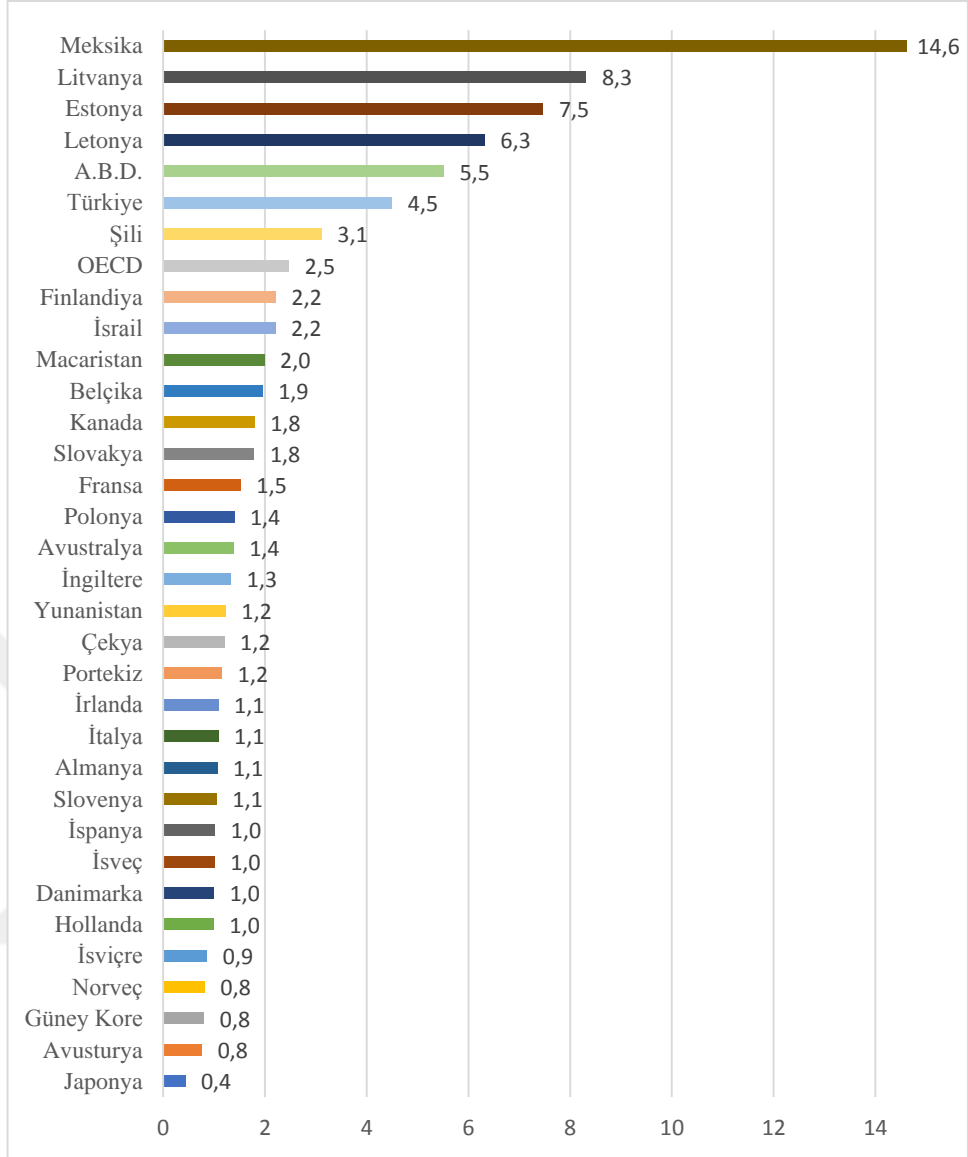
olanların (birleşik brüt) oranının 1/3'ünün birleşiminden hesaplanan eğitimsel başarıya ve SGP'ye göre belirlenen yaşam standardına göre hesaplanmaktadır. 1996-2017 yılları arasındaki, OECD, Türkiye ve Dünya'ya ilişkin verilerin yıllara bağlı değişimi Şekil 3.10'daki gibidir.



Şekil 3.10. OECD ve Türkiye - Beşerî Kalkınma Endeksi

Şekil 3.10'a göre HDI açısından değerlendirilirse, 21 yıllık dönemde OECD üye ülkeleri 1996 yılında 0,80'den 2017 yılında 0,89'a yükselerek yıllık %0,53'lük bir artış gerçekleştirmişken, Türkiye açısından bu artış aynı dönemde 0,62'den 0,79'a yükselerek yıllık %1,21 oranında gerçekleşmiştir. Dolayısıyla HDI açısından Türkiye, OECD'nin gerisinde kalsa da yıllık ortalama artış hızı bakımından yıllar içinde daha iyi bir performans gösterdiği görülmektedir.

Suç/Cinayet Oranı: İlgili literatürde kasıtlı cinayet olarak da bilinen bu gösterge, aile içi uyuşmazlıklar, kişilerarası şiddet vb. gibi cinayetleri kapsamaktadır. Dünya Bankası'ndan elde edilen verilere dayalı olarak oluşturulan Şekil 3.11'de 1996-2018 dönemine ait 22 yıllık dönem için yüz bin kişide cinayet sonucu hayatını kaybedenlerin oranı gösterilmektedir.

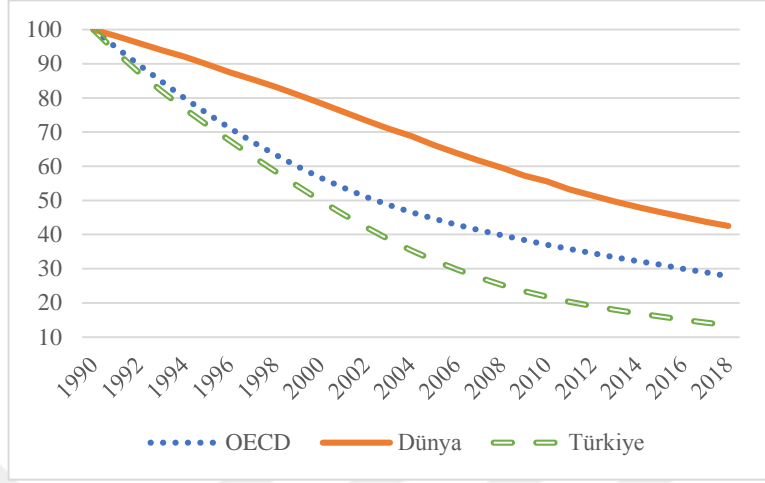


Şekil 3.11. Suç/Cinayet Oranı – OECD Ülkeleri

Şekil 3.11 incelendiğinde yüz bin kişide suç/cinayet sonucu hayatını kaybedenlerin oranının en yüksek olduğu ülkeler sırasıyla Meksika, Litvanya ve Estonya olurken bu oranın en düşük olduğu ülkeler ise Güney Kore, Avusturya ve Japonya olmuştur. OECD ve Türkiye karşılaştırıldığında 22 yıllık dönemde OECD ülkelerinde yıllık yüz bin kişide 2,5 kişi hayatını kaybetmişken Türkiye’de bu sayı 4,5 kişi olarak gerçekleşmiştir. Bu açıdan bakıldığında Türkiye’nin OECD’ye kıyasla daha büyük bir suç/cinayet sorunu olduğu görülmektedir.

Beş Yaş Altı Ölüm Oranı: Beş yaşına gelmeden ölen çocuk sayısını gösteren bu sosyal belirleyiciye ait veriler Dünya Bankası veri setinden derlenmiştir. 1990-2018

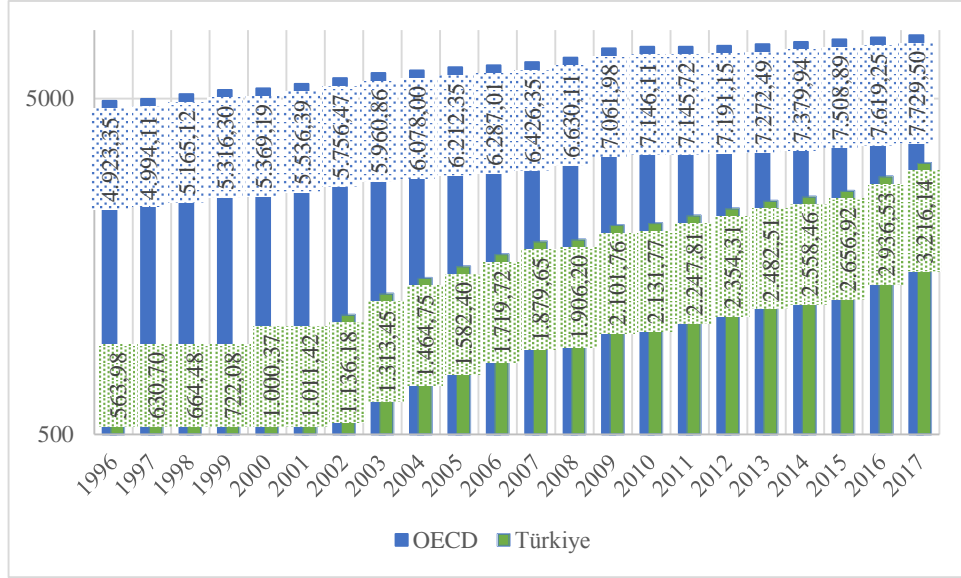
yıllarını kapsayan 29 yıllık veri setinde OECD, Türkiye ve Dünya'ya ilişkin verilerin yıllara bağlı değişimi grafiği Şekil 3.12'de verilmiştir.



Şekil 3.12. OECD, Dünya ve Türkiye - Beş Yaş Altı Ölüm Oranı

Şekil 3.12'de Dünya, OECD ve Türkiye için 1990 yılında beş yaş altı ölen sayısı 100 olarak kabul edilerek yıllara göre beş yaş altı ölüm sayısının azalışını gözlemlemek daha kolay hale getirilmiştir. Buna göre tüm dünyada beş yaş altı ölüm oranları hızlı bir düşüş kaydetmiştir. OECD, Dünya ve Türkiye'de bu oranın yıllara göre değişimi karşılaştırıldığında yıllık olarak azalış sırasıyla %-4,32, %-2,91 ve %-6,68 oranında gerçekleşmiştir. Yıllık azalma oranlarına göre karşılaştırıldığında Türkiye'nin hem dünya hem OECD ülkelerinde göre çok daha iyi bir durumda olduğu görülmektedir.

Sosyal Harcamalar: Kamu ve özel sektör tarafından sağlanan sosyal harcamaların GSYİH içindeki payını gösteren bu belirleyici OECD veri tabanından derlenmiştir. OECD ve Türkiye için sosyal harcamalar/GSYİH'ye ilişkin 1996-2017 dönemine ait gelişmeler Şekil 3.13'te verilmiştir.



Şekil 3.13. OECD ve Türkiye - Sosyal Harcamalar

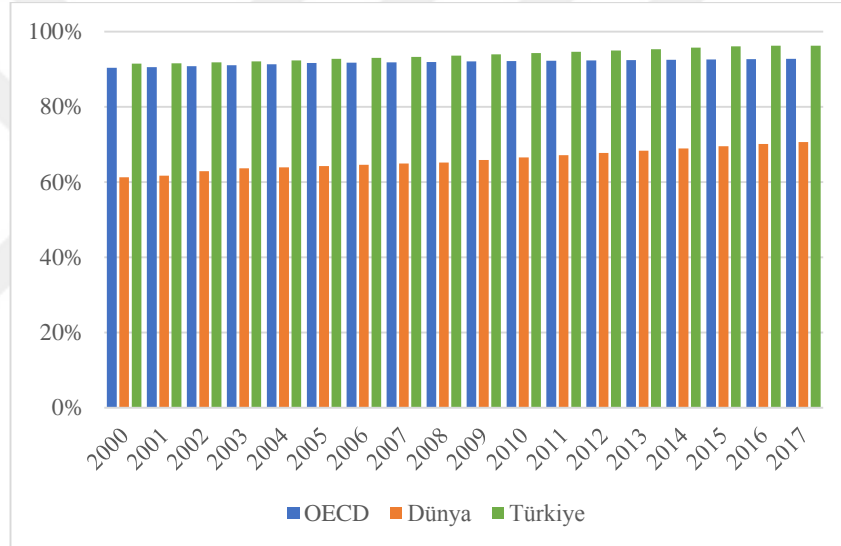
Şekil 3.13'te görüleceği üzere Türkiye açısından yapılan sosyal harcamalar OECD ülkelerinin gerisinde kalmıştır. Artış hızı bakımından incelendiğinde OECD üye ülkeleri son 21 yıllık dönemde sosyal harcamalara ayırdığı miktarı kişi başı 4923\$'den 7730\$'a çıkararak %57'lik bir artış gösterirken; aynı dönemde Türkiye yaptığı kişi başına düşen sosyal harcamaları 564\$'dan 3216\$ seviyelerine çıkararak %471 oranında büyük bir artış göstermiştir. Dolayısıyla Türkiye sosyal harcamalar bakımından karşılaştırıldığında OECD'ye göre geride olduğu görülse de çok daha hızlı bir şekilde sosyal harcama miktarının arttırmaktadır. Yıllık artış oranları göz önüne alındığında 21 yıllık dönemde OECD ülkeleri sosyal harcama miktarını yıllık %2,17 oranında arttırırken, Türkiye aynı dönemde yıllık %8,64 oranında arttırmıştır.

SK'nın sosyal belirleyicilerine yönelik olarak yukarıda yapılan tanımsal analizler sonucunda; Türkiye'nin GINI sıralamasında ve kadınların istihdamdaki oranı açısından hem OECD hem de Dünya ortalamasının gerisinde kaldığı tespit edilmiştir. HDI'ler açısından OECD ortalaması Türkiye ortalamasının üzerinde iken artış hızı bakımından Türkiye daha önde yer almaktadır. Suç/Cinayet oranları, beş yaş altı ölüm oranları ve sosyal harcamalar açısından Türkiye'de yıllar itibariyle iyileşme olmakla birlikte genel olarak OECD ortalamasının gerisinde kalmaktadır.

3.1.3. OECD Ülkelerinde ve Türkiye’de SK’nın Çevresel Belirleyicileri

BM’nin raporundan hareketle SK’nın temel sosyal belirleyicilerinden olan; güvenli yönetilen içme suyu hizmetleri, güvenli yönetilen sağlık ve temizlik hizmetleri taşımacılığa dayalı CO₂ emisyonu, üretime dayalı CO₂ emisyonu, yenilenebilir enerji tüketimi ve sera gazı salınımına ilişkin tanımsal analiz sonuçları aşağıda verilmiştir.

Güvenli Yönetilen İçme Suyu Hizmetleri: Belirli bir tesis içinde erişilebilen ve gün boyunca temin edilebilen, herhangi bir dışkı ve kimyasal bulaşı içermeyen bir kaynaktan içme suyu kullanan kişilerin yüzdesini gösteren bu belirleyici, BM ve Dünya Bankası verilerinden derlenmiştir. 2000-2017 yıllarını kapsayan 18 yıllık veri setinde OECD, Dünya ve Türkiye ilişkin verilerin yıllara göre oranları Şekil 3.14’teki gibidir.

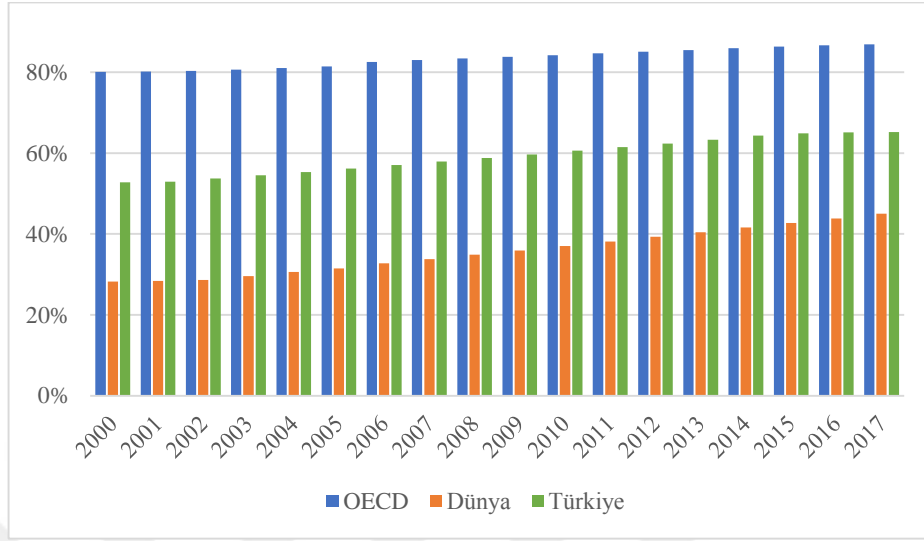


Şekil 3.14. OECD, Dünya ve Türkiye - İçme Suyu Hizmetleri

Şekil 3.14 incelendiğinde OECD ve Türkiye’deki güvenli yönetilen içme suyuna erişimi Dünya ortalamasının üzerindedir. Bu oran OECD için 2000 yılında %90,39’dan %92,37’ye yükselirken Türkiye için aynı dönemde %91,48’den %92,26’ya yükselmiştir. Dünya ortalamasına bakıldığında gözle görülür bir fark olduğu şekil yardımıyla anlaşılmaktadır. Aynı dönemlerde Dünya’da güvenli yönetilen içme suyuna erişim %61,25’ten ancak %70,64’e yükselebilmiştir.

Güvenli Yönetilen Sağlık ve Temizlik Hizmetleri: Bu belirleyici, sağlık ocakları gibi temel sağlık hizmetlerine ulaşım oranı ile ortalama kanalizasyon sistemlerine erişim oranına göre hesaplanmaktadır. BM ve Dünya Bankası verilerinden derlenen bu

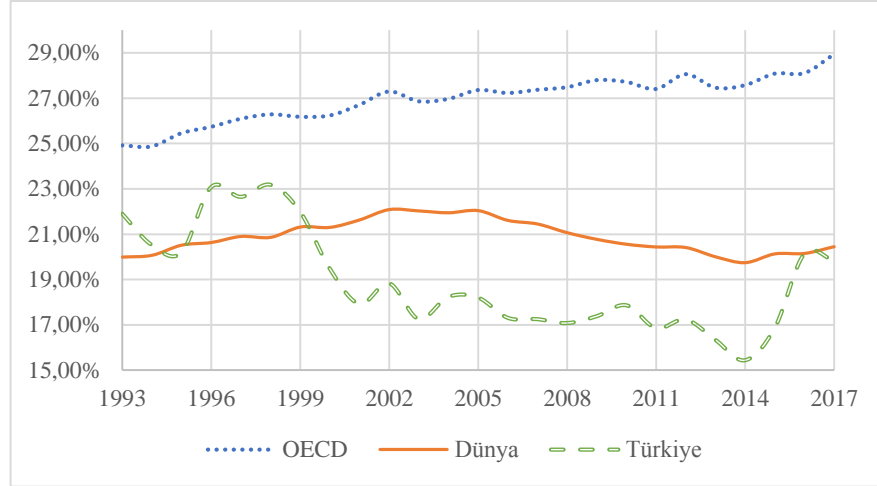
belirleyicinin 2000-2017 yıllarına ilişkin gelişimi OECD, Dünya ve Türkiye için Şekil 3.15'te verilmiştir.



Şekil 3.15. OECD, Dünya ve Türkiye – Sağlık ve Temizlik Hizmetleri

Şekil 3.15'te OECD ülkelerinin ve Türkiye'nin güvenli olarak yönetilen sağlık ve temizlik hizmetleri açısından Dünya ortalamasının üzerinde olduğu görülmektedir. Karşılaştırmalı olarak incelendiğinde 17 yıllık dönemde OECD için bu oran %80,05'ten %86,95'e yükselmişken aynı dönemde Türkiye için %52,76'dan %65,20'ye yükselmiştir. Dünya'da ise sağlık ve temizlik hizmetlerini aynı dönemde %28,20'den %45'e yükselebilmiştir.

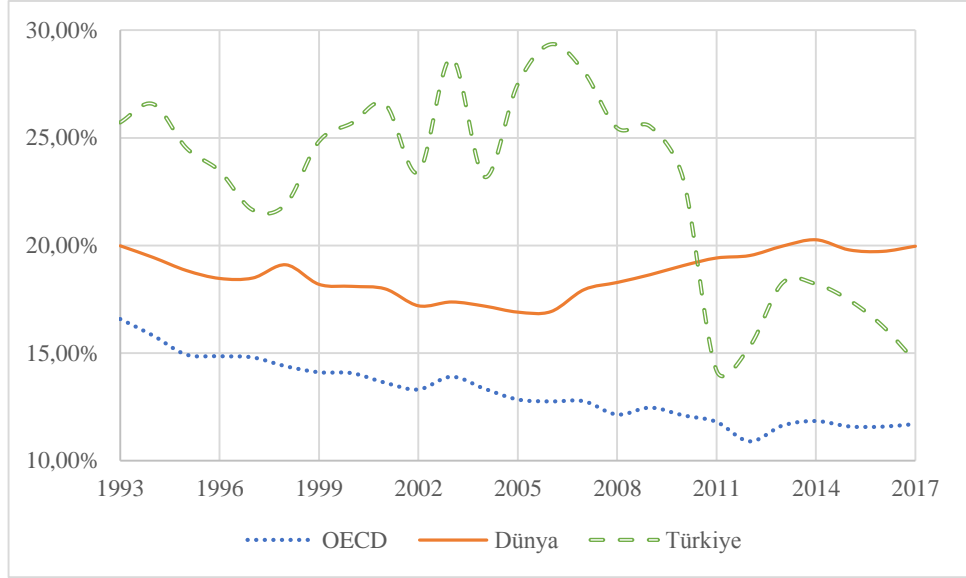
Taşımacılığa Dayalı CO₂ Emisyonu: Taşımacılıktan kaynaklanan CO₂ emisyonlarının toplamını gösteren bu belirleyiciye ait veriler Dünya Bankası veri setinden temin edilmiştir. 1993-2017 yıllarını kapsayan 25 yıllık veri setinde OECD, Dünya ve Türkiye'ye ilişkin verilerin yıllara bağlı değişimi Şekil 3.16'daki gibidir.



Şekil 3.16. OECD, Dünya ve Türkiye – Taşımacılığa Dayalı CO₂ Emisyonu

Şekil 3.16’da görüleceği üzere taşımacılığa dayalı CO₂ emisyonu, OECD ülkelerinde Dünya ortalamasından daha yüksek bir düzeydedir ve Dünya için %20 ile %22’lik bir bant aralığında değişim göstermekteyken OECD ülkelerinde yıllar içerisinde taşımacılığa dayalı emisyon oranı %25’ten %29’a artış göstermiştir. Türkiye açısından bakıldığında bu gösterge daha dalgalı bir seyir izlemiştir. Taşımacılığa dayalı emisyon oranı 1998 yılında %23,18 oranından 2014 yılında %15,44’e kadar gerilemiş ama son yıllarda hızlı bir artış göstererek %20 oranına kadar yükseldiği ve %20,45 ile dünya ortalamasına yakın bir seviyede kaldığı görülmektedir.

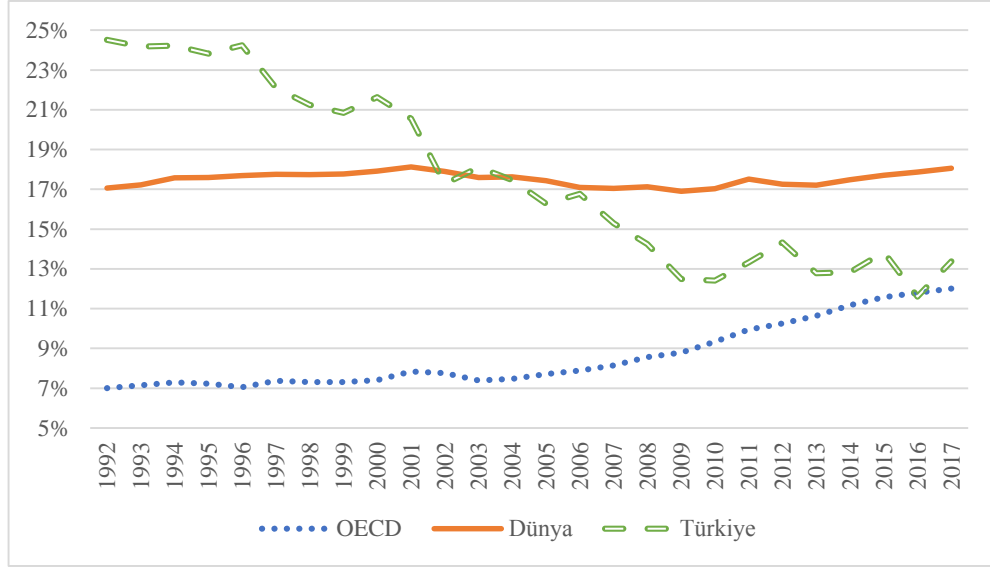
Üretime Dayalı CO₂ Emisyonu: Bir ülkenin sınırları içinde üretilen üretime dayalı CO₂ emisyonlarını gösteren bu belirleyiciye ilişkin veriler OECD veri setinden 1993-2017 yıllarını kapsayan dönem için Şekil 3.17’de derlenmiştir.



Şekil 3.17. OECD, Dünya ve Türkiye – Üretime Dayalı CO₂ Emisyonu

Şekil 3.17’de görüleceği üzere 1993-2017 döneminde OECD’nin üretime dayalı CO₂ emisyonları azalmış ve Dünya için ise azalış yönünde daha durağan bir şekilde dalgalanmıştır. OECD’deki azalış oranı Dünya ortalamasının üzerinde bir eğilim sergilemiştir. Bunda ülkelerin izlediği çevreci politikalarla uyumlu üretim tekniklerine geçişin etkili olduğu söylenebilir. Türkiye açısından daha dalgalı bir seyir izleyen bu belirleyici, özellikle 2000’li yıllardan itibaren artan oranlarda azalış göstermeye başlamıştır. Bu nispi azalışta Avrupa Birliği (AB)’ne uyum çalışmalarının etkili olduğunu söylemek mümkündür.

Yenilenebilir Enerji Tüketimi: Yenilenebilir enerjinin (hidroelektrik, rüzgâr, güneş ve sıvı biyoyakıtlar) toplam nihai enerji tüketimindeki payını veren bu belirleyici Dünya Bankası veri setinden derlenmiştir. OECD, Dünya ve Türkiye için 1992-2017 dönemi arasındaki yenilenebilir enerji tüketimine ait yıllık değişimleri Şekil 3.18’de verilmiştir.

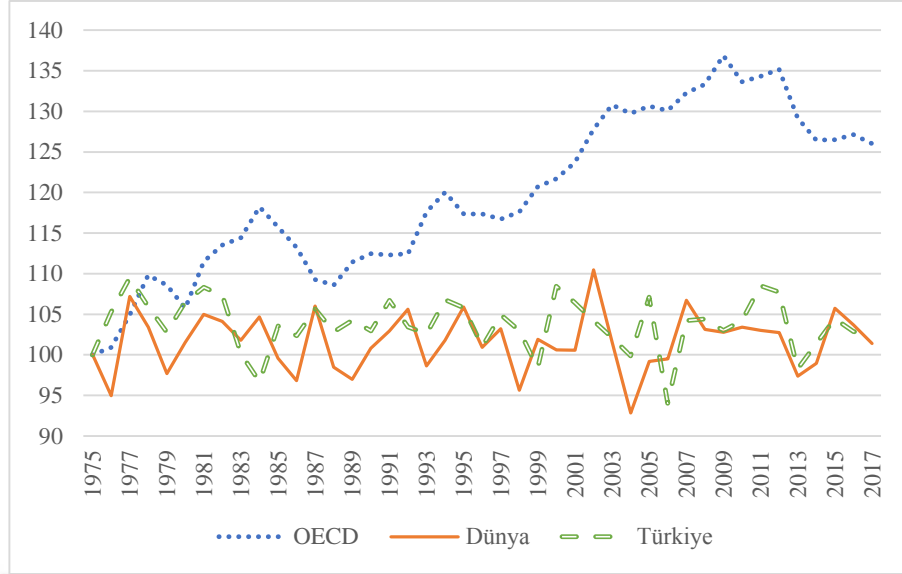


Şekil 3.18. OECD, Dünya ve Türkiye – Yenilenebilir Enerji Tüketimi (%)

Şekil 3.18 incelendiğinde 26 yıllık dönem için yenilenebilir enerji tüketim oranının dünya ortalaması %17-18 bandı içinde seyrettiği, OECD ülkelerinde ise 1992’de %7’den 2017’de %12’lere çıktığı görülmektedir. Türkiye’de ise 1992’de %24,18 olan yenilenebilir enerji tüketiminin zaman içinde nihai enerji tüketimi içindeki payının azalarak %13,37’ye gerilediği görülmektedir. Son 15 yıllık dönemde, Türkiye, Dünya ile karşılaştırıldığında yenilenebilir enerji kaynakları kullanımı açısından geride kalsa da OECD ülkelerine göre daha yüksek oranda yenilenebilir enerji ile enerjisini sağladığı gözlemlenmektedir.

Sera Gazı Emisyonu: Bu gösterge, kısa döngülü ve tarımsal atıklara dayalı olmayan diğer biyokütlenin* yanması sonucu oluşan CO₂ salınımını göstermektedir. İlgili belirleyiciye ilişkin veriler Dünya Bankası’ndan temin edilmiştir. Bu göstergeye ilişkin 1996-2017 yıllarına ait gelişme oransal değişim Şekil 3.19’da gösterildiği gibidir.

* Diğer biyokütle gazları arasında; orman yangınları, tüm antropojenik CH₄ kaynakları, N₂O kaynakları ve F-HFC’ler, PFC’ler ve SF₆’lardan kaynaklanan salınımlardan oluşmaktadır.



Şekil 3.19. OECD, Dünya ve Türkiye - Sera Gazı Salınımı (% Değişim)

Şekil 3.19’da görüleceği üzere 1975 yılındaki sera gazı salınımı 100 olarak kabul edildiğinde, dünyada ve Türkiye’de bu oranın ortalama 92-110 aralığında dalgalı bir seyir izlediği, OECD’de ise ortalama 100-136 aralığında genellikle artış yönünde bir eğilim sergilediği görülmektedir. Karşılaştırmalı olarak bakılacak olunursa, OECD üye ülkelerinin 1975- 2009 yılları arasında sera gazı salınımı oransal olarak arttırdığını, son 8 yıllık dönem de ise bu oran halen Türkiye ve Dünya ortalamasının üzerinde seyretse de azalma eğiliminde olduğu görülmektedir.

SK’nın çevresel belirleyicilerine ilişkin olarak yukarıda verilen tanımsal analiz sonuçlarına göre içme suyu hizmetlerinde OECD ve Türkiye birbirine yakın seviyelerde ve Dünya ortalamasının üzerindedir. Sağlık ve temizlik hizmetlerinde Türkiye, OECD ortalamasının altında dünya ortalamasının üzerindedir. Hem taşımacılığa hem de üretime dayalı emisyon oranları ve yenilenebilir enerjisi tüketimi için Türkiye, yıllar itibariyle pozitif yönde bir gelişim sergilemiş, ancak genel olarak OECD ve Dünya ortalamasının gerisinde kalmıştır. Sera gazı salınımında ise Dünya ortalamasına benzer bir şekilde dalgalanmış fakat OECD ile karşılaştırıldığında pozitif bir gelişme olarak arttırmamıştır.

3.1.4. Tanımsal Analiz Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Çalışmada EKE ve SK’nın ekonomik, sosyal ve çevresel belirleyicileri Dünya, OECD ve Türkiye bazında karşılaştırmalı olarak tanımsal açıdan grafikler yardımıyla

analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre SK'nın ekonomik belirleyicilerinden olan kişi başı GSYİH açısından OECD ve Türkiye, Dünya ortalamasının üstünde yer alırken, işsizlik oranlarında Türkiye hem OECD hem de Dünya ortalamasının oldukça üstündedir. Türkiye Net DYY açısından 2000'li yılların ortalarından itibaren OECD ve dünya ortalamasına benzer bir artış trendi izlemiştir. Cari işlemler açığı ve Ar-Ge araştırmacı sayısı açısından ise OECD ve dünya ortalamasının gerisinde kalmıştır.

SK'nın sosyal belirleyicileri kapsamında Türkiye'nin GINI sıralamasında ve kadınların istihdamdaki oranı açısından hem OECD hem de Dünya ortalamasının gerisinde kaldığı tespit edilmiştir. HDI'ler açısından OECD ortalaması Türkiye ortalamasının üzerinde iken artış hızı bakımından Türkiye daha önde yer almaktadır. Suç/Cinayet oranları, beş yaş altı ölüm oranları ve sosyal harcamalar açısından Türkiye'de yıllar itibariyle iyileşme olmakla birlikte genel olarak OECD ortalamasının gerisinde kalmaktadır. SK'nın çevresel belirleyicileri açısından ise içme suyu hizmetlerinde OECD ve Türkiye birbirine yakın seviyelerde ve Dünya ortalamasının üzerindedir. Sağlık ve temizlik hizmetlerinde Türkiye, OECD ortalamasının altında dünya ortalamasının üzerindedir. Hem taşımacılığa hem de üretime dayalı emisyon oranları, yenilenebilir enerjisi tüketimi ve sera gazı salınımı açısından Türkiye, yıllar itibariyle pozitif yönde bir gelişim sergilemiş, ancak genel olarak OECD ve Dünya ortalamasının gerisinde kalmıştır.

Özetle SK'nın ekonomik belirleyicileri açısından Türkiye'nin Dünya ortalamalarına yakın bir seyir izlediği, ancak OECD ortalamalarının altında kaldığı tespit edilmiştir. SK'nın sosyal ve çevresel belirleyicileri bağlamında ise Türkiye'nin yıllar itibariyle daha iyi konuma geldiği, ancak bu belirleyicilerin çoğunda OECD ortalamalarının altında kaldığı belirlenmiş ve Dünya ortalamasına benzer bir eğilimde olduğu gözlemlenmiştir.

İncelenen tanımsal analiz sonuçlarından hareketle, SK'nın ekonomik, sosyal ve çevresel belirleyicilerin EKE üzerinde etkisinin var olup olmadığı ve etkisi varsa, bu etkinin yönü, kısa ve/veya uzun dönem ilişkisi Sistem GMM yöntemi kullanılarak araştırılmış.

3.2. OECD ÜLKELERİ ÜZERİNE EKONOMETRİK ANALİZLER

SK'nın ekonomik, sosyal ve çevresel belirleyicilerinin EKE üzerindeki etkilerinin incelendiği bu kısımda, ilk olarak uygulamanın amacı ve önemi hakkında bilgi verilmekte ve aynı zamanda uygulamanın genel kapsamı ve dönemi hakkında açıklamalar yapılmaktadır. Sonrasında uygulama yöntemi üzerinde durularak, uygulamanın yöntemi tanıtılmaktadır. Panel veri analizlerine dayalı olarak elde edilen tahmin sonuçları tablolar halinde sunulmakta ve yorumlanmaktadır.

3.2.1. OECD Ülkeleri Üzerine Panel Veri Analizleri (1996 – 2017)

OECD ülkeleri üzerine yapılan uygulamaya ve panel veri analizlerine ilişkin genel açıklamalar ve bulgular aşağıda alt başlıklar halinde verilmiştir.

3.2.1.1. Uygulamanın Amacı ve Önemi

Ülkelerin gelişmişlik düzeyleri ile hem ürettikleri malların çeşitliliği hem de az herkes tarafından üretilmeyen mallar üretebilmeleri arasında bir korelasyon olduğu görülmektedir. Ülkelerin gelişmişlik düzeylerinin genel olarak ürettikleri malların çeşitlendirilmiş olmasına ve yaygınlığı az (herkes tarafından üretilmeyen) mallar üretebilmelerine, yani malların ekonomik karmaşıklıklarına bağlı olduğu görülmektedir. Çeşitlendirilmiş (farklılaştırılmış) ve az yaygın mal ihracatı yapan ülkeler karşılaştırmalı üstünlük elde etmekte ve özellikle ekonomik açıdan diğer ülkelere göre nispi olarak daha hızlı bir büyüme kaydetmektedirler. Söz konusu malları üretebilmek ve ihraç edebilmek için hangi faktörlerin etkili olduğunu tespit etmeye yönelik temel uygulamalı çalışmalar incelendiğinde (Bknz. İkinci Bölüm) genel olarak SK'nın ekonomik, sosyal ve çevresel belirleyicilerinin ön plana çıktığı gözlenmiştir. SK'nın belirleyicilerinin EK üzerindeki pozitif etkisi, yani mal çeşitliliğinin artmasına ve herkes tarafından üretilmeyen mallar üretebilmelerine yol açarken, EK'deki artış ekonomik, sosyal ve çevresel gelişmenin artmasına katkı sağlayabilmektedir. EK'deki artış ve bu karmaşıklığa dayalı ekonomik yapının, üretken bilgiyi geliştirmek için bir geri bildirim görevi üstlenmesi özellikle GOÜ'lerin gelişmeleri ve GÜ'lerle aralarındaki farkı azaltmaları açısından önem arz etmektedir.

SK'nın EK'yi etkileyen temel belirleyicilerini tespit etmek, söz konusu faktörlere uygun çeşitlendirilmiş ve rekabet üstünlüğü olan ihraç malları üretebilmek açısından kritik öneme sahiptir. Bu nedenle tez çalışmasının temel amacı; SK'nın belirleyicilerinin EK üzerindeki kısa ve uzun dönemli etkilerini OECD ülkeleri bazında ekonometrik olarak analiz etmek ve analiz sonuçlarına göre politika önerilerinde bulunmaktadır. OECD ülkeleri üzerine panel verilere dayalı analizler yapılmasının, hem ulusal ve yabancı çok ölkeli ekonometrik çalışmalara katkı sağlaması hem de tespit edilen belirleyicilerin etkilerine (etkinin yönü ve büyüklüğüne) uygun ekonomi politikası belirlemelerine hizmet etmesi beklenmektedir.

3.2.1.2. Uygulamanın Kapsamı ve Dönemi

Tez çalışması kapsamında OECD üyesi ülkeler üzerine panel veri analizleri yapılmıştır. OECD ülkelerinin araştırma konusu yapılmasının temel nedenleri arasında;

- Dünya ihracatının %71'inin* OECD tarafından yapılması ve EK hesaplanmasında ihracat verilerinin kilit öneminin olması,
- Birçok farklı coğrafya ve ekonomik kalkınmışlık düzeyinde ülkelerden oluşması [Dünya Bankası sınıflamasına göre üst (gelişmiş), orta (gelişmekte olan) ve alt gelir grubuna (az gelişmiş) dahil ülkeleri kapsamaktadır**],
- Güvenli verilere ulaşılabilmesine olanak sağlaması (EK hesaplanmasına ve SK'nın belirleyicilerine ilişkin OECD verileri için BM, Dünya Bankası ve OECD veri tabanlarından yararlanılması),
- Türkiye'nin OECD içerisinde yer alması (Türkiye özelinde çıkarımlar ve karşılaştırma yapılmasına olanak sağlaması) gibi faktörler yer almaktadır.

Araştırma kapsamında ele alınan OECD ülkelerinin listesi Tablo 3.2'de verilmiştir.

* Ayrıntılı bilgi için bkz. https://read.oecd-ilibrary.org/trade/international-trade-by-commodity-statistics-volume-2019-issue-6_b6126936-en#page1, Erişim Tarihi: 08.02.2020.

** Ayrıntılı bilgi için bkz. <http://data.worldbank.org/about/country-classifications>, Erişim Tarihi: 08.02.2020.

Tablo 3.2. Uygulama Kapsamında Ele Alınan OECD Üyesi Ülkeler Listesi***

1.	A.B.D.	10.	Fransa	19.	İtalya	28.	Portekiz
2.	Almanya	11.	Güney Kore	20.	Japonya	29.	Slovakya
3.	Avustralya	12.	Hollanda	21.	Kanada	30.	Slovenya
4.	Avusturya	13.	İngiltere	22.	Letonya	31.	Şili
5.	Belçika	14.	İrlanda	23.	Litvanya	32.	Türkiye
6.	Çekya	15.	İspanya	24.	Macaristan	33.	Yeni Zelanda
7.	Danimarka	16.	İsrail	25.	Meksika	34.	Yunanistan
8.	Estonya	17.	İsveç	26.	Norveç		
9.	Finlandiya	18.	İsviçre	27.	Polonya		
Kaynak: https://www.oecd.org/about/document/list-oecd-member-countries.htm							

Uygulama, verilerine ulaşılabilen 34 OECD ülkesi 1996-2017 yılları arasındaki 21 yıllık dönemi kapsamaktadır. Söz konusu dönem için uygulamada kullanılan ekonomik göstergelere ait veriler için uzun dönemli erişim olsa dahi, özellikle sosyal ve çevresel göstergelere ait veriler genellikle 1990'lı yıllarda başlamaktadır. Bu nedenle istatistiki verilerin elde edilebilirliğine uygun şekilde araştırmada 1996-2017 dönemi geniş zaman aralığı olarak seçilmiştir. Uygulamanın analizi için kullanılan panelin yatay kesit boyutu (N = 34 ülke), zaman boyutundan (T = 21 yıl) büyüktür.

3.2.1.3. Uygulamanın Veri Seti

Çalışmanın panel veri analizleri kısmında kullanılan veriler büyük ölçüde tanımsal analiz kısmında kullanılan verilerden oluşmaktadır. Bu bağlamda uygulamanın verileri EKE ve SK'nın ekonomik, sosyal ve çevresel göstergelerine ait verileri kapsamaktadır. Söz konusu verilere ilişkin temel açıklamalar aşağıdaki gibidir.

EKE: Ekonomik karmaşıklığı ölçmek için EKE kullanılmıştır. EKE için Simoes ve Hidalgo'nun hesaplama yöntemi kullanılmıştır²⁶⁵. Söz konusu yöntemin kullanılmasında; 56 yıllık bir dönem için yaklaşık 126 ülkenin EKE'sini hesaplayan en güncel yöntem olması etkili olmuştur*. Ekonomik karmaşıklık, bir ülkenin ürettiği malların ihracatının

*** OECD, 2019 yılı itibarıyla 36 ülkeden oluşmaktadır. İzlanda seçilmiş değişkenlerin çoğunda veri yetersizliğinden dolayı çıkarılmıştır. Bir diğer ülke olan Lüksemburg ise ölçek olarak çok küçük olduğundan hesaplamalar yapılırken Belçika'ya dahil edilerek analiz yapılmıştır.

²⁶⁵ Alexander Simoes and César A. Hidalgo, "The Economic Complexity Observatory: An Analytical Tool for Understanding the Dynamics of Economic Development", *Scalable Integration of Analytics and Visualization*, 11(17), 2011, 41.

* Simoes ve Hidalgo, EKE'yi hesaplamak için Standart Uluslararası Ticaret Sınıflandırması (SITC) ve Uyumlaştırılmış Sistem (HS) kullanmışlardır. SITC için 1962 ile 2000 yılları arasındaki dönemi Robert Feenstra tarafından hazırlanan Uluslararası Veri Merkezinden (The Center for International Data)

çeşitliliği ve yaygınlığı ile bunları üretebilen ülke sayısı (ve bu ülkelerin karmaşıklığı) esas alınarak hesaplanmaktadır. EKE'nin zaman içinde ortalama bir değere yaklaşım yaklaşmayacağını gözlemlemek için bağımlı değişken olarak alınan EKE'nin gecikmeli değeri de regresyona dahil edilmiştir.

- SK'nın Ekonomik Belirleyicileri:

Kişi Başına GSYİH; SGP'ye ayarlanmış kişi başına GSYİH, nominal GSYİH'nin belli bir yıla göre sabitlenmiş Amerikan dolarına çevrilip ülkenin toplam nüfusuna bölünmesi ile elde edilmiştir.

İşsizlik Oranı; işsiz, ancak iş arayan ve çalışmaya uygun olan işgücünün toplam işgücü (çalışan+ işsiz) içindeki payını ifade etmektedir.

Tablo 3.3. OECD, Dünya ve Türkiye – İşsizlik Oranları (%)

Yıl	OECD	Dünya	Türkiye
1996	7,39%	5,31%	6,63%
1997	7,08%	5,35%	6,84%
1998	6,95%	5,49%	6,89%
1999	6,75%	5,65%	7,69%
2000	6,32%	5,48%	6,49%
2001	6,34%	5,55%	8,38%
2002	6,89%	5,82%	10,36%
2003	7,06%	5,92%	10,54%
2004	6,96%	5,73%	10,84%
2005	6,64%	5,60%	10,64%
2006	6,07%	5,24%	8,72%
2007	5,62%	4,94%	8,87%
2008	5,95%	4,95%	9,71%
2009	8,13%	5,60%	12,55%
2010	8,33%	5,48%	10,66%
2011	7,95%	5,35%	8,80%
2012	7,94%	5,35%	8,15%
2013	7,88%	5,35%	8,73%
2014	7,36%	5,19%	9,88%
2015	6,77%	5,22%	10,24%
2016	6,32%	5,22%	10,84%
2017	5,76%	5,05%	10,82%

kullanırlarken, diğer yıllar için ise UNCOMTRADE verilerini kullanmışlardır. Uyumlaştırılmış Sistem için ise BACI Uluslararası Ticaret Veri tabanı verileri kullanmışlardır. Bazı ülkelerin veri eksikliğinden dolayı EK hesaplaması yapılamamış olmasına rağmen analizde toplam 126 ülkenin EKE'si hesaplanmıştır.

Tablo 3.3 incelendiğinde, OECD ülkelerindeki işsizliğin dünya ortalamasının üzerinde olduğu görülmektedir. Türkiye'deki işsizlik oranı ise hem dünya hem de OECD ülkelerinin üzerindedir. 26 yıllık dönemde OECD, Dünya ve Türkiye için ortalama işsizlik oranı sırasıyla (%6,95), (%5,28) ve (%9,14)'tür.

Net DYY/GSYİH; ABD doları cinsinden hesaplanan net DYY'nin (DYY Giriş-Çıkışları) GSYİH'ya oranını göstermektedir.

Cari İşlemler Açığı/GSYİH; Cari işlemler dengesinin (= net mal ve hizmet ihracatı + net faiz dışı gelir + net ikincil gelirler) GSYİH'e oranını göstermektedir.

ArGe/GSYİH; Bu göstergede, Ar-Ge harcamalarının (sermaye + temel + uygulamalı araştırma + deneysel gelişim harcamaları) GSYİH içindeki payı olarak ifade edilmiştir.

Ar-Ge Araştırmacı Sayısı; araştırma yapan, kavramlar, teoriler ve operasyonel yöntemler için gerekli yazılımları geliştiren/iyileştiren araştırmacıların milyon kişi başına oranını göstermektedir.

- SK'nın Sosyal Belirleyicileri:

GINI Katsayısı; bir ekonomideki gelirin, bireyler veya hane halkları arasında eşit dağılımdan ne oranda saptığını göstermektedir. Katsayı 0 (tam eşitlik) ile 100 (tam eşitsizlik) arasında değişim göstermektedir.

Kadın İstihdam Oranı; 15 yaş ve üstünde ekonomik olarak aktif olan ve belirli bir dönemde mal ve hizmet üretimi için istihdam edilen kadın sayısının toplam istihdam edilenler içindeki payını ifade etmektedir.

Tablo 3.4. OECD, Dünya ve Türkiye – Kadın İstihdam Oranı (%)

	OECD	Dünya	Türkiye
1996	68,37%	67,19%	39,52%
1997	68,88%	67,31%	37,59%
1998	69,07%	67,35%	38,23%
1999	69,56%	67,51%	39,73%
2000	69,92%	67,63%	36,20%
2001	70,27%	67,59%	37,45%
2002	70,77%	67,58%	39,24%
2003	71,25%	67,63%	38,04%
2004	71,52%	67,56%	33,46%

Tablo 3.4. (Devamı)

2005	71,90%	67,61%	33,23%
2006	72,34%	67,45%	33,71%
2007	72,62%	67,38%	33,79%
2008	73,07%	67,16%	34,81%
2009	73,82%	67,12%	36,87%
2010	74,09%	66,86%	38,82%
2011	74,34%	66,69%	40,16%
2012	74,67%	66,60%	41,36%
2013	75,02%	66,63%	42,76%
2014	75,19%	66,65%	42,45%
2015	75,34%	66,70%	43,89%
2016	75,68%	66,84%	45,05%
2017	76,06%	67,00%	46,18%
2018	76,14%	66,87%	46,20%

Tablo 3.4'te görüldüğü üzere OECD ülkelerinde kadınların işgücü içindeki oranı artış göstermiş, dünyada payı sabit kalırken Türkiye için ise dalgalı bir seyir izlemiş ancak son yıllarda bir artış gözlemlenmektedir. Buna rağmen Türkiye'nin hem OECD hem de dünya ortalamasını daha gerisinde kalmıştır.

Beşerî Kalkınma Endeksi (HDI); ülkeler için ortalama yaşam süresi, toplumdaki okur-yazar oranı, ortalama eğitim süresi ve yaşam düzeyi dikkate alınarak hesaplanan bir endekstir.

Suç/Cinayet Oranı; aile içi uyuşmazlıklar, kişilerarası şiddet vb. gibi kapsamında ortaya çıkan cinayetleri içermekte ve 100.000 kişi başına düşen cinayet sayısını göstermektedir.

Beş Yaş Altı Ölüm Oranı; beş yaşına gelmeden ölen çocuk sayısını göstermektedir.

Sosyal Harcamalar: Bir ülkedeki toplam (kamu +özel) sosyal yardımlar harcamaları içermektedir. ABD doları cinsinden ifade edilen sosyal harcamaların GSYİH içindeki payını göstermektedir.

- SK'nın Çevresel Belirleyicileri:

Güvenli Yönetilen İçme Suyu Hizmetleri; belirli bir tesis içinde erişilebilen ve gün boyunca temin edilebilen, herhangi bir dışkı ve kimyasal bulaşı içermeyen bir kaynaktan içme suyu kullanan kişilerin yüzdesini göstermektedir.

Güvenli Yönetilen Sağlık ve Temizlik Hizmetleri; sağlık ocakları vb. gibi temel sağlık hizmetlerine ulaşım oranı ile ortalama kanalizasyon sistemlerine erişim oranına göre hesaplanmaktadır*.

Taşımacılığa ve Üretime Dayalı CO₂ Salımları; taşımacılıktan ve bir ülkenin sınırları içinde yapılan üretimden kaynaklanan CO₂ emisyonlarının milyon kiloton (mk) eşdeğerinde toplamını göstermektedir.

Yenilenebilir Enerji Tüketimi; yenilenebilir enerji (Hidroelektrik, rüzgâr, güneş ve sıvı biyoyakıtlar) tüketiminin toplam nihai enerji tüketimindeki payını göstermektedir.

Sera Gazı Salınımı; kısa döngülü biyokütle (savan ve tarımsal atıkların yanması) haricinde diğer biyokütlenin* yanması sonucu oluşan CO₂ toplamından oluşmakta ve havadaki karbon dioksit miktar (ppm) ile ölçülmektedir.

Çalışmada kullanılan veriler, Dünya Bankası, BM ve OECD veri tabanlarından temin edilmiştir**. Uygulamada analize dahil edilen tüm değişkenlere ait kısaltmalar ve teorik olarak beklentilere uygun katsayılar Tablo 3.5'te özetlenmiştir.

* Sağlık ve temizlik ile ilgili veriler, WHO ve UNICEF tarafından idari kaynaklara, ulusal nüfus sayımlarına ve ulusal temsili hane halkı anketlerine dayalı olarak ağırlık ortalama yöntemiyle hesaplanarak oluşturulmakta ve yüzdesel olarak raporlanmaktadır.

* Diğer biyokütle gazları arasında; orman yangınları, tüm antropojenik CH₄ kaynakları, N₂O kaynakları ve F-HFC'ler, PFC'ler ve SF₆'lardan kaynaklanan salımlardan oluşmaktadır.

** Dünya Bankası veri setinden alınan bu göstergeler resmi olarak tanınan ve uluslararası kaynaklardan derlenen, Dünya Bankası'nın temel kalkınma göstergelerine ait verilerden oluşmaktadır. Ayrıntı bilgi için bk. <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>, Erişim Tarihi: 08.02.2020.

Tablo 3.5. Panel Veri Analizlerinde Kullanılan Değişkenler

	Değişken Adı	Kısaltma	Beklenen İşareti
Bağımlı Değişken	Ekonomik Karmaşıklık Endeksi	EKE	
Bağımsız Değişkenler: Ekonomik Belirleyiciler	Kişi Başına Reel GSYİH	logGSYIH_K	Pozitif
	İşsizlik Oranı	ISSIZ	Negatif
	Net DYY/GSYİH	DYY	Pozitif
	Cari İşlem Açığı/GSYİH	CARI	Belirsiz
	ArGe/GSYİH	ARGE/GSYIH	Pozitif
	Ar-Ge Araştırmacı Sayısı	logARGE_M	Pozitif
Bağımsız Değişkenler: Sosyal Belirleyiciler	GINI Katsayısı	GINI	Negatif
	Kadın İstihdam Oranı	KADIN_ISTH	Pozitif
	Beşeri Kalkınma Endeksi	HDI	Pozitif
	Suç/Cinayet Oranı	SUC_OR	Belirsiz
	Beş Yaş Altı Ölüm Oranı	logBESYAS	Belirsiz
	Sosyal Harcamalar	logSOS_HAR	Pozitif
Bağımsız Değişkenler: Çevresel Belirleyiciler	İçme Suyu Hizmetleri	ICME_SU	Belirsiz
	Sağlık ve Temizlik Hizmetleri	SAGLIK	Belirsiz
	Taşımacılık CO ₂ Emisyonu	TASIMA_CO2	Pozitif
	Üretim CO ₂ Emisyonu	URETIM_CO2	Pozitif
	Yenilenebilir Enerji Tüketimi	YENI_ENR	Belirsiz
	Sera Gazı Emisyonu	logSera	Pozitif

Not: GSYİH_K, Ar-Ge_M, BESYAS, SOS_HAR, SERA serilerin varyanslarını stabilize etmek için logartimaları alınmıştır.

Tablo 3.6’da panel veri analizi için kullanılan bağımlı ve bağımsız değişkenlerin verilerini hazırlamak için kullanılan kaynaklar ayrıntılı olarak listelenmiştir. Veri tabanı olarak, sağlıklı verilerin ulaşılabileceği ve her ülke için aynı standartlar kullanılarak toplanmış verilere sahip merkezler seçilmiştir.

Tablo 3.6. Panel Veri Analizlerinde Kullanılan Değişkenler için Veri Tabanları

	Değişken Adı	Dönem	Veriseti Kaynağı
Bağımlı Değişken	Ekonomik Karmaşıklık Endeksi	1996-2017	The Observation of Economic Complexity Veri Tabanı
Bağımsız Değişkenler: Ekonomik Belirleyiciler	Kişi Başına GSYİH	1996-2017	Dünya Bankası Veri Tabanı
	İşsizlik Oranı	1996-2017	Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) Veri Tabanı
	Net DYY/GSYİH	1996-2017	Dünya Bankası Veri Tabanı
	Cari İşlem Açığı/GSYİH	1996-2017	Dünya Bankası Veri Tabanı
	ArGe/GSYİH	1996-2017	Dünya Bankası Veri Tabanı
	Ar-Ge Araştırmacı Sayısı	1996-2017	Dünya Bankası Veri Tabanı
Bağımsız Değişkenler: Sosyal Belirleyiciler	GINI Katsayısı	1996-2017	Federal Rezerv Ekonomik Veri (FRED) Veri Tabanı
	Kadın İstihdam Oranı	1996-2017	Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) Veri Tabanı
	Beşeri Kalkınma Endeksi	1996-2017	Birleşmiş Milletler Geliştirme Programı Veri Tabanı
	Suç/Cinayet Oranı	1996-2017	Dünya Bankası Veri Tabanı
	Beş Yaş Altı Ölüm Oranı	1996-2017	Dünya Bankası Veri Tabanı
	Sosyal Harcamalar	1996-2017	OECD Veri Tabanı
Bağımsız Değişkenler: Çevresel Belirleyiciler	İçme Suyu Hizmetleri	1996-2017	Birleşmiş Milletler ve Dünya Bankası Veri Tabanları
	Sağlık ve Temizlik Hizmetleri	1996-2017	Birleşmiş Milletler ve Dünya Bankası Veri Tabanları
	Taşımacılık CO ₂ Emisyonu	1996-2017	Dünya Bankası Veri Tabanı
	Üretim CO ₂ Emisyonu	1996-2017	OECD Veri Tabanı
	Yenilenebilir Enerji Tüketimi	1996-2017	Dünya Bankası Veri Tabanı
	Sera Gazı Emisyonu	1996-2017	Dünya Bankası Veri Tabanı

3.2.1.4. Uygulamanın Yöntemi

SK'nın ekonomik, sosyal ve çevresel belirleyicilerinin EK üzerindeki kısa ve uzun dönemli etkilerini tahmin etmek amacıyla panel veri analizlerinden yararlanılmıştır. Bu kapsamda öncelikle değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler ve korelasyon katsayıları verilmiştir. Daha sonra panel veri birim kök testleri için açıklamalar yapılmıştır. Son olarak panel veri regresyon modeli seçimi ve tahminlerine ilişkin bilgilere yer verilmiştir.

- **Birim Kök Testleri ve Yatay Kesit Bağımlılık:** Panel veri regresyon tahminlerinde sahte regresyonu önlemenin temel yollarından biri durağan verilerle çalışmaktır. Kesit ve zaman serisi analizini bir araya getiren panel veri literatüründe yatay kesit bağımlılığı durumuna göre değişkenlerin durağanlığını test etmek için I. ve/veya II. Nesil birim kök testleri olarak bilinen birçok yöntem uygulanmaktadır. Uygulamalı çalışmalarda en sık kullanılan I. ve II. Nesil birim kök testleri arasında birinci nesil için In-Pesaran-Shin (IPS), ikinci nesil için ise Pesaran CADF-CIPS birim kök testlerinin yer aldığı görülmektedir²⁶⁶. Uygulamada hangi nesil birim testinin kullanılacağını belirlemek amacıyla panel verilerde yatay kesit bağımlılığına bakmak gerekmektedir. Çalışmada birimler arasında korelasyonun olup olmadığını tespiti için yatay kesit bağımlılığını araştıran Breush-Pagan (LM), Pesaran (LM) ve Friedman (CD) testlerinden yararlanılmıştır²⁶⁷. Birbirlerini tamamlama niteliği taşıyan söz konusu testlerde H_0 hipotezi, “Yatay kesit bağımlılığı yoktur” şeklindedir. %5’in altındaki p-değerleri, temel hipotezinin reddedildiğini, yani birimler arasında yatay kesit bağımlılığının var olduğunu göstermektedir. Yatay kesit bağımlılığı test sonuçları; bağımlılığın olmadığını gösteriyorsa I. Nesil, bağımlılığın olduğunu gösteriyorsa II. Nesil birim kök testi uygulanmaktadır.

Bu çalışmada ilk olarak I. Nesil birim kök testleri arasında olan Im-Pesaran-Shin (IPS) ve Fisher ADF birim kök testleri uygulanmıştır. Testlerin kullanılmasında, tüm ülkelere ait zaman serilerine ayrı ayrı birim test uygulanması ve birim ve zaman kısıtlamasının olmaması etkili olmuştur. I. nesil birim kök testlerinin en önemli sorunsalı birimler arasında korelasyon olmadığını varsaymalarıdır. Yapılan analizler sonucunda bağımlılık sorunu tespit edilmiştir. Bu nedenle birimlere ait seriler arasında korelasyon olmasına izin veren II. Nesil birim köklerinden biri olan Pesaran’ın CADF-CIPS* birim kök testi uygulanmıştır.

²⁶⁶ Kyung So Im, M. Hashem Pesaran, and Yongcheol Shin, “Testing for Unit Roots in Heterogeneous Panels,” *Journal of Econometrics* 115, no. 1 (2003), 53–74; M. Hashem Pesaran, “General Diagnostic Tests for Cross Section Dependence in Panels”, 2004.

²⁶⁷ T. Breusch and A. Pagan, “The Lagrange Multiplier Test and Its Application to Model Specification in Econometrics,” *Review of Economic Studies* 47 (1980), 239–53; Pesaran, “General Diagnostic Tests for Cross Section Dependence in Panels”, 52.

* CADF: Yatak Kesit ADF – Cross Sectional ADF, CIPS: Yatay Kesit IPS – Cross Sectional IPS kısaltmasıdır.

CADF testi, standart ADF birim kök testinin bireysel serilerin birinci farkları ve gecikme seviyelerinin yatay kesit ortalamalarıyla genişletilmiş şeklidir ve ADF'nin birinci farkı birimler arasında oluşan korelasyonu yok etmektedir²⁶⁸. H_0 hipotezi “Birim kök vardır” şeklinde kurulur ve test edilir. CADF testi yapıldıktan sonra H_0 hipotezi, t-bar istatistiği yardımıyla hesaplanan CIPS istatistiği vasıtasıyla test edilmekte ve bunun arkasındaki ana neden küçük T'den oluşan veri setlerindeki sorunların etkilerini elemine etmektir²⁶⁹.

- **Panel Veri Regresyon Modeli**: Çalışma kapsamında bağımlı değişkenin gecikmeli değerinin modele dahil edildiği dinamik panel veri analizlerinden yararlanılmıştır. Bağımlı değişken olan y dinamik model içinde aşağıdaki şekilde belirlenmektedir.

$$y_{it} = f(y_{i,t-1}, x_{1it}^*, x_{2it}^*, \dots, x_{kit}^*) \quad (3.1)$$

(3.1) nolu modelde ülkeleri i yatay kesit verilerini yani ülkeleri ($i = 1, 2, \dots, N$), t zaman dönemini ($t = 1, 2, \dots, T$) göstermektedir.

Bu modelde i 'inci ülkenin t 'nci döneminde y_{it} , daralma derecesinin $y_{i,t-1}$ 'nin dinamik değişken olarak da bilinen bir dönem için gecikmeli olarak belirlendiğinin varsayıldığı dinamik bir modelde belirtilmiştir. Yine bu denklemde $x_{1it}^*, x_{2it}^*, \dots, x_{kit}^*$ değişkenleri aynı dönemdeki açıklayıcı değişkenleri göstermektedir. Bu dinamik otoregresif dağıtılmış doğrusal model şu şekilde ifade edilir:

$$y_{it} = \alpha y_{i,t-1} + \sum_{l=1}^k \beta_l' x_{lit}^* + u_{it} \quad (3.2)$$

(3.2) nolu modelde ülkeleri i yatay kesit verilerini yani ülkeleri ($i = 1, 2, \dots, N$), t zaman dönemini ($t = 1, 2, \dots, T$) ve u_{it} gözlenemeyen birimler etkisini göstermektedir. Bu etki $u_{it} = \eta_i + \lambda_t + v_{it}$ şeklinde ayrıştırılır. Burada; $\eta_i : \text{IID}(0, \sigma_\eta^2)$ ve λ_t ; zaman etkisinin ve $v_{it} : \text{IID}(0, \sigma_v^2)$ göstermektedir.

Tez çalışması kapsamında tahmin edilen denklemlere temel teşkil eden dinamik denklem aşağıdaki gibidir.

²⁶⁸ Pesaran, M. Hashem, “A Simple Panel Unit Root Test in the Presence of Cross Section Dependence”, *Journal of Applied Econometrics*, 22, 2007, 265–312.

²⁶⁹ Pesaran, 265–312.

$$EKE_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 EKE_{i,t-1} + \beta_2 SKBelirleyicileri_{i,t} + \beta_3 Z_{i,t} + \mu_i + \varepsilon_{i,t} \quad (3.3)$$

Burada EKE, ekonomik karmaşıklık endeksini; SK Belirleyicileri 1xK boyutundaki SK'nın belirleyicileri olan katsayılar matrisini; Z, kontrol değişkenlerini; μ ülkeler için bireysel sabit etkilerini; ε , hata terimlerini göstermektedir. $i = 1, 2, \dots, N$ ülkeleri gösterirken, $t = 1, 2, \dots, T$, zamanı gösterir. β_0 , sabit terimi; β_1 , β_2 ve β_3 tahmin edilecek katsayıları göstermektedir.

(3.3) nolu denklemin geleneksel havuzlanmış, sabit etkili ve rassal EKK yöntemleri ile tahmini birtakım sorunlar ortaya çıkarabilmektedir. Bunların arasında; içsellik (denklemdaki bağımlı değişkenin gecikmeli değeri ile hatalar arasındaki korelasyon) sorununun yanlı ve tutarsız tahminlere yol açabilmesi, açıklayıcı değişkenler arasındaki korelasyonun kontrol edilememesi, gözlemlenemeyen ülkeye özgü etkilerin sapmalı sonuçlara yol açabilmesi ve bağımlı değişkenin gecikmeli değerinin otokorelasyon sorununa neden olabilmesi yer almaktadır²⁷⁰. Söz konusu problemleri kontrol altına alabilmek için Arellano ve Bover (1995) ve Blundell ve Bond (1998) dinamik panel veri modellerini önermişlerdir²⁷¹. Bu çalışmada (3.3) nolu denklemi tahmin etmek için dinamik panel veri modeli kullanılmıştır. Dinamik panel veri modelinin öne çıkan özellikleri; ($N > T$)'ye uygun olması, bağımlı değişkenin gecikmeli değerinin otokorelasyona yol açmaması ve bağımsız değişkenler arasındaki içsellik sorununu azaltması şeklindedir²⁷².

Dinamik panel veri analizleri içerisinde en çok kabul gören Genelleştirilmiş Momentler Yöntemi (GMM)'dir. GMM, otokorelasyon, sabit ve değişen varyans sorunlarını dikkate alan bir yöntemdir ve geleneksel (birinci farklar) ve sistem GMM olarak ikiye ayrılabilir²⁷³. Geleneksel (Birinci Farklar) GMM'de değişkenlerin

²⁷⁰ A. Y. Yalta and A.T. Yalta, "Does Financial Liberalization Decrease Capital Flight? A Panel Causality Analysis", *International Review of Economics & Finance*, 22(1), 2012, 92–100.; S. Voitchovsky, "Does the Profile of Income Inequality Matter for Economic Growth?" *Journal of Economic Growth*, 10(3), 2005, 273–96.

²⁷¹ Manuel Arellano and Olympia Bover, "Another Look at the Instrumental Variable Estimation of Error-Components Models," *Journal of Econometrics*, 68(1), 1995, 34; Richard Blundell and Stephen Bond, "Initial Conditions and Moment Restrictions in Dynamic Panel Data Models", *Journal of Econometrics*, 87(1), 1998, 130.

²⁷² David Roodman, "How to Do Xtabond2: An Introduction to Difference and System GMM in Stata," *Stata Journal*, 9(1), 2009, 91.

²⁷³ Manuel Arellano and Stephen Bond, Some Tests of Specification for Panel Data - Monte-Carlo Evidence and an Application to Employment Equations, *Review of Economic Studies*, 58, 1991, 291.; Arellano and Bover, 40.

gecikmeli değerleri (değişkenin mevcut dönemdeki değerinden bir önceki dönemin değerinin çıkarılması) birer araç değişken olarak kullanılmaktadır. İlk farklardaki denklemler için araç değişkenler önceden belirlenmektedir²⁷⁴. Böylece tüm açıklayıcı değişkenlerin potansiyel olarak birim etkilerle korelasyonlu olduğu kabul edilmekte ve orijinal gözlemlerin sapmalarına dayanan tahminci tutarsızlığı önlenmektedir²⁷⁵. Ancak geleneksel GMM tahmincisi uygulamalı çalışmalarda yüksek sapma ve düşük hassasiyeti yol açabilmektedir. Bunun temel sebebi, değişkenlerin gecikmeli değerlerinin birinci farklar için zayıf araç değişkenler sağlamasıdır²⁷⁶.

Sistem GMM tahmincisinde birinci farklar yönteminden farklı olarak, bir değişkenin uygun olan tüm gelecek değerlerinin ortalamasının farkları alınmaktadır. Düzey denklemleri ve uygun araçlar bağlamında örneğin $y_{i3} = W_{i,2}\delta_{GMM} + \eta_i + v_{i3}$, $y_{i4} = W_{i,3}\delta_{GMM} + \eta_i + v_{i4}$ ve $y_{iT} = W_{i,T-1}\delta_{GMM} + \eta_i + v_{iT}$ düzey denklemleri için uygun araçlar sırasıyla $\Delta y_{i2}, \Delta y_{i3}$ ve $\Delta y_{i,T-1}$ şeklindedir. Modelde I. Dereceden otokorelasyon olması durumunda AR(1) ortalama durağandır. Bu durumda Δy_{it} , birim etkilerle η_i korelasyonu olmamaktadır. $\Delta y_{i,T-1}$ değişkenin düzey (level) denklemleri için uygun araç değişkenleri gibi kullanılabilir²⁷⁷.

Bu çalışmada kullanılan panel birimleri (N=34) geniş ve zaman aralığı (T=21) kısmen küçük olduğu, yani veri seti sonlu bir örneklem içerdiği ve zaman serilerine ait bilgiler daha verimli kullanılabildiği için (geleneksel GMM tahmincisi ile kıyaslandığında) Sistem GMM ile daha etkili, dirençli ve sağlam (robust) tahmin sonuçlarına ulaşma olasılığı daha yüksektir. Çünkü Sistem GMM ile zayıf araç değişkenlerin neden olduğu sapmalar giderilmekte ve katsayıların güvenilirliği artırılmaktadır²⁷⁸. Çalışmada potansiyel olarak tüm açıklayıcı değişkenlerin içsel (endojen) olabileceği varsayılmış ve içsellikle başa çıkabilmek için sistem GMM

²⁷⁴ Arellano and Bond, 279.

²⁷⁵ Arellano and Bover, 45.

²⁷⁶ Blundell and Bond, 120-123.

²⁷⁷ Blundell and Bond, 130; Stephen Bond, "Dynamic Panel Data Models: A Guide to Micro Data Methods and Practice", *Portuguese Economic Journal* 1, 2002, 141-145.

²⁷⁸ Blundell and Bond, 121.

tahmincisi kullanılmıştır. Dolayısıyla tahmin ediciler, indirgenmiş (reduced) form ve araç değişkeni modellerine göre inşa edilmiştir²⁷⁹.

Tez çalışmasında (3.3) nolu modeldeki değişkenlerin birinci farkları alınarak model sabit etkilerden arındırılmıştır. Söz konusu yeni model aşağıdaki gibidir.

$$\Delta EKE_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 \Delta EKE_{i,t-1} + \beta_\tau \Delta SK_{\text{Belirleyicileri}}_{i,t} + \beta_3 \Delta Z_{i,t} + \Delta \varepsilon_{i,t} \quad (3.4)$$

Model (3.4) SK'nın belirleyicilerinin EK üzerine etkilerinin yıllık verilerle tahmin etmek için kullanılabilir. SK'nın belirleyicileri için kullanılacak temel modeller aşağıdaki gibidir.

Ekonomik Belirleyicilere İlişkin Model:

$$\Delta EKE_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 \Delta EKE_{i,t-1} + \beta_\tau \Delta SK_EKO_{i,t} + \beta_3 \Delta Z_{i,t} + \Delta \varepsilon_{i,t} \quad (3.5)$$

Sosyal Belirleyicilere İlişkin Model:

$$\Delta EKE_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 \Delta EKE_{i,t-1} + \beta_\tau \Delta SK_SOS_{i,t} + \beta_3 \Delta Z_{i,t} + \Delta \varepsilon_{i,t} \quad (3.6)$$

Çevresel Belirleyicilere İlişkin Model:

$$\Delta EKE_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 \Delta EKE_{i,t-1} + \beta_\tau \Delta SK_CEV_{i,t} + \beta_3 \Delta Z_{i,t} + \Delta \varepsilon_{i,t} \quad (3.7)$$

(3.5), (3.6) ve (3.7) nolu modellerde bağımlı değişken olarak verilen EKE, ekonomik karmaşıklık endeksini göstermektedirler. SK_EKO, SK_SOS ve SK_CEV sırasıyla; 1xK boyutundaki SK'nın ekonomik, sosyal ve çevresel belirleyicilerin katsayılar matrisini; Z, kontrol değişkenlerini; ε , hata terimlerini göstermektedir. $i = 1, 2, \dots, N$ ülkeleri gösterirken, $t = 1, 2, \dots, T$, zamanı gösterir. β_0 , sabit terimi; β_0 sabit terimi; β_1 , β_τ ve β_3 tahmin edilecek katsayıları göstermektedir.

Sistem GMM modellerine ilişkin tahminlerin dirençlerini ve tutarlılığını belirlemek için Arellano ve Bond (1991), Arellano ve Bover (1995) ve Blundell ve Bond (1998), aşırı tanımlama kısıtlamalarının (kullanılan araç değişkenlerin) geçerliliği ve

²⁷⁹ Shams Pathan and Robert Faff, "Does Board Structure in Banks Really Affect Their Performance?," *Journal of Banking & Finance*, 37(5), 2013, 1578.

otokorelasyon testlerinin yapılması gerektiğini ileri sürmüşlerdir²⁸⁰. Araç değişkenlerin geçerliliği hem Sargan hem de Hansen testi ile test edilebilmektedir.

Sargan Testi'nde temel hipotez " $H_0 =$ Aşırı tanımlama kısıtlamaları geçerlidir." şeklindedir. Başka bir ifadeyle kullanılan araç değişkenler geçerlidir ve araç değişken ile hata terimi birbirinden bağımsızdır. Sargan Testi çok fazla araç değişken kullanılmasından etkilenmemektedir. Fakat homojenlik varsayımından dolayı dirençli değildir. Dolayısıyla bir açıklayıcı değişkeni dışlamak varyasyondaki bileşenleri hata terimine taşıyabilir ve bunları araç değişkenlerle ilişkilendirebilir. Eğer araç değişkenlerin sayısı çok artarsa aşırı tanımlama kısıtlamaları geçersiz hale gelebilmekte, yani aşırı tanımlama sorunu ortaya çıkmaktadır. Çok fazla araç değişken kullanımı sistem GMM için problem yaratarak içsel değişkenlerin aşırı uymasına ve dolayısıyla bu durumda sapmalı tahmin edicilere yol açmaktadır²⁸¹. Hansen Testi'nde araç değişken sayısına göre aşırı kısıtlama geçerliliği kontrol edilmektedir. Hansen testi heterojenlik varsayımı altında dirençlidir, ancak etkinliği araç değişkenlerin çoğalmasıyla zayıflayabilir. Hansen Testi'nde büyük bir p değeri, dışlanmış (omitted) değişkenlere ilişkin çok az kanıt olduğu anlamına gelebilmektedir²⁸².

Otokorelasyon testinde ise temel hipotez " $H_0 =$ Otokorelasyon yoktur" şeklinde kurulmaktadır. AR(1) ve AR(2) test istatistikleri ile 1. Dereceden ve 2. Dereceden otokorelasyon olup olmadığı araştırılmaktadır²⁸³.

Panel veri analizlerinde STATA 15.0 yazılım programı ve E-Views 10.0 ekonometrik analiz paket programı kullanılmıştır.

3.2.1.5. Uygulamalı Bulgular

OECD ülkeleri üzerine yapılan ekonometrik analizler öncesinde analizlerde kullanılan değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler ve değişkenlere ait korelasyon

²⁸⁰ Arellano and Bond, 277-97; Arellano and Bover, 29-51; Blundell and Bond, 53-91.

²⁸¹ David Roodman, "How to Do Xtabond2: An Introduction to Difference and System GMM in Stata," *Stata Journal*, 9(1), 2009, 91.

²⁸² David Roodman, "A Note on the Theme of Too Many Instruments," *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 71(1), 2009, 141-142.

²⁸³ Arellano and Bover, 40.

katsayıları incelenmiştir. Tablo 3.6’da değişkenlerin betimsel istatistik verileri görülmektedir.

Tablo 3.7. Değişkenlere ait Tanımlayıcı İstatistikler

	Değişkenler	Gözlem Sayısı	Ortalama	Standart Sapma	Medyan	Maksimum	Minimum
	EKE	748	1,1501	0,6470	1,2264	2,6248	-0,8463
Ekonomik	logGSYİH_K	748	10,3236	0,3937	10,4029	11,0994	9,0566
	ISSIZ	748	0,0804	0,0413	0,0719	0,2747	0,0205
	DYY	748	0,0445	0,0783	0,0258	0,8661	-0,1608
	CARI	748	-0,0038	0,0539	-0,0074	0,1619	-0,2107
	ArGe/GSYİH	748	0,0171	0,0101	0,0159	0,0458	-0,0041
	logArGe_M	748	7,8664	0,7843	8,0391	9,4764	4,6538
Sosyal	GINI	748	0,3326	0,75848	0,3270	0,6240	0,0119
	KADIN_ISTH	748	0,7505	0,1084	0,7745	0,9017	0,3323
	HDI	748	0,8540	0,0598	0,8650	0,9530	0,6150
	SUC_OR	748	2,4734	3,1428	1,3000	24,8000	0,2000
	logBESYAS	748	6,9073	1,5696	6,5287	11,2692	3,6636
	logSOS_HAR	748	8,5820	0,6816	8,7560	9,7519	6,0804
Çevresel	ICME_SU	748	0,9210	0,1286	0,9677	1,0000	0,3788
	SAGLIK	748	0,8395	0,1591	0,8860	0,9990	0,1701
	TASIMA_CO2	748	0,2791	0,0975	0,2748	0,6501	0,0724
	URETIM_CO2	748	0,1468	0,0509	0,1437	0,3220	0,0126
	YENI_ENR	748	0,1638	0,1328	0,1214	0,6036	0,0061
	logSERA	748	12,0097	1,3944	11,6094	15,7957	9,3508

Not: log, doğal logaritmayı; GSYİH_K, kişi başına reel GSYİH’yi; ISSIZ, işsizlik oranını; DYY, net DYY’nin GSYİH oranını; CARI, cari işlem açığının GSYİH oranını; ArGe/GSYİH, Ar-Ge harcamalarının GSYİH oranını; ArGe_M, milyon kişideki ArGe çalışanı sayısını; GINI, Gini katsayısını; KADIN_ISTH, kadın işgücü oranını; SUC_OR, milyon kişide suç oranını; BESYAS, yeni doğanların 5 yaşına kadar vefat sayısını; SOS_HAR, sosyal harcamaların miktarını; ICME_SU, temiz içme suyuna ulaşım oranını; SAGLIK, temizlik ve sağlık hizmetlerine ulaşım oranını; TASIMA_CO2, ulaşım araçlarının yaydığı CO₂’nin payını; URETIM_CO2, üretim sonucunda oluşan CO₂’in payını; YENI_ENR, yenilenebilir enerji oranı; SERA, sera gazının miktarını temsil etmektedir.

Tablo 3.7’de 1996-2017 dönemi için 34 OECD ülkesinde ortalama EKE değeri (1,1501) olarak görülmektedir. Bu dönem içerisinde ekonomik belirleyicilerden biri olan kişi başına GSYİH (10,3236)’dır. Diğer ekonomik belirleyicilerden ISSIZ, DYY ve CARI göstergelerinin ortalama olarak sırasıyla; (0,0804), (0,0445) ve (-0,0038)

değerlerini aldıkları görülmektedir. Ar-Ge/GSYIH ve Ar-Ge_M oranları sırasıyla; (0,0171) ve (7,8664) değerlerini almışlardır.

Tablo 3.7’de GINI, KADIN_ISTH, HDI, SUC_OR, BESYAS, SOS_HAR şeklindeki sosyal belirleyicilere ait göstergelerin ortalama olarak sırasıyla; (32,2503), (0,7505), (0,8540), (2,4734), (6,9073) ve (8,5820) değerlerini aldıkları görülmektedir. SK’nın çevresel belirleyicilerine ait ICME_SU, SAGLIK, TASIMA_CO2, URETIM_CO2, YENI_ENR ve SERA göstergeleri ortalama olarak sırasıyla; (0,9210), (0,8395), (0,2791), (0,1468), (0,1638) ve (12,0097) değerlerini almışlardır.

Tablo 3.5, Tablo 3.6 ve Tablo 3.7’de sırasıyla SK’nın ekonomik, sosyal ve çevresel belirleyicilerini gösteren değişkenlerin EKE ile ve kendi aralarındaki ilişkiyi gösteren korelasyon katsayıları sunulmuştur.

Bu kapsamda EKE ve ekonomik değişkenler arasındaki katsayılar Tablo 3.7’de verilmiştir.

Tablo 3.8. SK’nın Ekonomik Değişkenlerine Ait Korelasyon Katsayısı

	EKE	logGSYIH_K	ISSIZ	DYY	CARI	ArGe/GSYIH	logArGe_M
EKE	1,00						
logGSYIH_K	0,47	1,00					
ISSIZ	-0,31	-0,41	1,00				
DYY	-0,01	0,10	-0,05	1,00			
CARI	0,42	0,54	-0,23	0,08	1,00		
ArGe/GSYIH	0,61	0,62	-0,32	-0,07	0,53	1,00	
logArGe_M	0,49	0,71	-0,14	0,01	0,37	0,75	1,00

Tablo 3.8’de EK ile SK’nın ekonomik göstergelerinden ISSIZ ve DYY ile negatif, diğer göstergelerle ise pozitif yönlü ilişki bulunduğu görülmektedir. Tabloda EKE bağımlı değişkeni üzerine bağımsız değişken olarak alınan logGSYIH_K, ISSIZ, DYY, CARI, ArGe/GSYIH, logArGe_M korelasyon katsayıları sırasıyla; (0,47), (-0,31), (-0,01), (0,42), (0,61) ve (0,49)’dur. Katsayılara bakıldığında ekonomik değişkenlerin, EKE üzerindeki etkilerinin özellikle DYY’de çok zayıf, ISSIZ’de orta negatif, diğerlerinde ise orta pozitif düzeyde oldukları görülmektedir.

EKE ve SK’nın sosyal değişkenleri arasındaki katsayılar Tablo 3.8’de verilmiştir.

Tablo 3.9. SK'nın Sosyal Değişkenlerine Ait Korelasyon Katsayısı

	EKE	GINI	KADIN_ISTH	HDI	SUC_OR	logBESYAS	logSOS_HAR
EKE	1,00						
GINI	-0,27	1,00					
KADIN_ISTH	0,25	-0,37	1,00				
HDI	0,40	-0,36	0,70	1,00			
SUC_OR	-0,29	0,46	-0,30	-0,54	1,00		
logBESYAS	0,01	0,45	-0,61	-0,32	0,29	1,00	
logSOS_HAR	0,45	-0,43	0,64	0,83	-0,61	-0,35	1,00

Tablo 3.9'da EK ile SK'nın sosyal göstergelerinden GINI ve SUC_OR ile negatif, diğer göstergelerle ise pozitif yönlü ilişki bulunduğu görülmektedir. Tabloda EKE bağımlı değişkeni üzerine bağımsız değişken olarak alınan GINI, KADIN_ISTH, HDI, SUC_OR, logBESYAS, logSOS_HAR korelasyon katsayıları sırasıyla; (-0,27), (0,25), (0,40), (-0,29), (0,01) ve (0,45)'dir. Katsayılara bakıldığında sosyal değişkenlerin EKE üzerindeki etkilerinin logBESYAS'da çok zayıf, GINI, SIC_OR'da zayıf negatif, KADIN_ISTH'de zayıf pozitif ve HDI, logSOS_HAR'da ise orta pozitif oldukları görülmektedir.

EKE ve SK'nın çevresel değişkenleri arasındaki katsayılar Tablo 3.9'da verilmiştir.

Tablo 3.10. SK'nın Çevresel Değişkenlerine Ait Korelasyon Katsayısı

	EKE	ICME_SU	SAGLIK	TASIMA_CO2	URETIM_CO2	YENI_ENR	logSERA
EKE	1,00						
ICME_SU	0,26	1,00					
SAGLIK	0,53	0,53	1,00				
TASIMA_CO2	0,02	0,00	-0,07	1,00			
URETIM_CO2	0,08	0,08	-0,14	0,07	1,00		
YENI_ENR	-0,17	0,13	-0,06	0,55	0,18	1,00	
logSERA	0,21	-0,01	-0,02	-0,19	0,01	-0,48	1,00

Tablo 3.10'da EK ile SK'nın çevresel göstergelerinden sadece YENI_ENR ile negatif, diğer göstergelerle ise pozitif yönlü ilişki bulunduğu görülmektedir. Tabloda EKE bağımlı değişkeni üzerine bağımsız değişken olarak alınan ICME_SU, SAGLIK, TASIMA_CO2, URETİM_CO2, YENI_ENR ve logSERA'da korelasyon katsayıları sırasıyla; (0,26), (0,53), (0,02), (0,08), (-0,17) ve (0,21)'dir. Katsayılara bakıldığında

çevresel değişkenlerin, EKE üzerindeki etkilerinin TASIMA_CO2’de çok zayıf, ICME_SU, URETIM_CO2, logSERA’da zayıf pozitif, YENI_ENR’de zayıf negatif ve SAGLIK’ta ise orta pozitif düzeyde oldukları görülmektedir.

Birinci Nesil Panel Veri Birim Kök Testleri: Bu çalışmada kullanılan verilerin durağanlığını test etmek amacıyla ilk olarak I. Nesil birim kök testlerinden olan Im-Pesaran-Shin (IPS) ve Fisher ADF birim kök testleri uygulanmıştır. Söz konusu testlere ilişkin sonuçlar Tablo 3.11’de verilmiştir.

Tablo 3.11. Birinci Nesil Kök Test Sonuçları

Değişkenler	IPS Birim Kök Testi			Fisher ADF			
	Sabitli ve Trendli (Seviyelerde)			Seviyelerde			
	İstatistik	p-değeri	adf(aic)	Inverse Normal	p-değeri	Inverse Logit t(174)	p-değeri
EKE	-1,2902	0,0385	0,44	-7,5785	0,0000	-7,5914	0,0000
logGSYIH_K	-2,6194	0,0044	0,79	-4,6808	0,0000	-4,8961	0,0000
ISSIZ	-4,2598	0,0000	0,91	-7,5787	0,0000	-7,487	0,0000
DYY	-8,8098	0,0000	0,15	-17,2398	0,0000	-21,3208	0,0000
CARI	-3,4828	0,0002	0,38	-9,7164	0,0000	-10,2236	0,0000
ArGe/GSYIH	0,8731	0,0470	0,47	-5,896	0,0000	-6,0644	0,0000
logArGe_M	-1,4905	0,0680	0	-7,3525	0,0000	-7,6102	0,0000
GINI	-4,7060	0,0000	0,56	-12,9123	0,0000	-15,5417	0,0000
KADIN_ISTH	-3,1395	0,0008	0	-8,6563	0,0000	-8,8987	0,0000
HDI	-3,4711	0,0003	0,26	-10,7883	0,0000	-12,5512	0,0000
SUC_OR	-4,7243	0,0000	0,15	-12,4046	0,0000	-13,8462	0,0000
logBESYAS	-14,3741	0,0000	1	-3,9815	0,0000	-5,4039	0,0000
logSOS_HAR	-1,6443	0,0101	0,35	-7,7556	0,0000	-8,4111	0,0000
ICME_SU	-3,2779	0,0005	0,97	-1,4122	0,0000	-3,1704	0,0000
SAGLIK	-1,6318	0,0314	0,97	-8,9849	0,0000	-97936	0,0000
TASIMA_CO2	0,6622	0,7461	0	-3,9671	0,0000	-4,0701	0,0000
URETIM_CO2	-1,4351	0,0456	0	-7,1631	0,0000	-7,3782	0,0000
YENI_ENR	-0,9339	0,0353	0	-2,4451	0,0000	-2,3118	0,0000
logSERA	-1,6406	0,0404	0	-4,2031	0,0000	-4,6166	0,0000

Tablo 3.11 incelendiğinde IPS birim kök testi sonuçlarına göre, 1996-2017 yılları arasında çalışmada kullanılan SK’nın belirleyicilerinden biri olan TASIMA_CO2

dışındakilerin sabitli ve trendli modelde seviyede durağan oldukları gözlenmektedir. I. Nesil testler arasında yer alan Fisher Genişletilmiş Dickey Fuller (Fisher ADF) panel birim kök testi sonuçlarında ise tüm göstergelerin seviyede durağan oldukları gözlemlenmektedir. Yapılan bu testlerde TASIMA_CO2 dışındaki diğer tüm değişkenlerin seviye değerleri ile durağan hale geldikleri tespit edilmiştir.

Yatay Kesit Bağımlılık Testleri: I. Nesil birim kök testlerinde birimler arasında korelasyon olmadığı varsayımı yapıldığı için yatay kesit bağımlılığın olması durumunda sahte regresyon sonuçları ile karşılaşılabilir. Bu nedenle çalışmada birimler arasında korelasyonun olup olmadığını tespit etmek için yatay kesit bağımlılığını araştıran Breush-Pagan (LM), Pesaran (LM) ve Friedman (CD) testleri ile araştırma yapılmıştır. Test sonuçları Tablo 3.12'deki gibidir.

Tablo 3.12. Yatay Kesit Bağımlılık Test Sonuçları

	Breusch ve Pagan Testi	Pesaran Testi	Friedman Testi
Değerler	4216,16	11,023	69,342
Prob. Değeri	0,0000	0,0000	0,0002

Tablo 3.12'de görüldüğü üzere, yapılan testler sonucunda %1 önem düzeyinde yatay kesit bağımlılığının olmadığını ileri süren H_0 hipotezleri reddedilmektedir. Dolayısıyla birimler arasında yatay kesit bağımlılığının var olduğu kabul edilmektedir. Bu durumda panel veri analizinde kullanılan verilerde birim kök olup olmadığını (durağanlığı) incelemek için yatay kesit bağımlılığını dikkate alan II. Nesil birim kök testlerinden Pesaran CADF-CIPS birim testi yapılmıştır.

İkinci Nesil Panel Veri Birim Kök Testi: Birimlere ait seriler arasında korelasyon olmasına izin veren II. Nesil birim kök testlerinden olan CADF-CIPS testine ilişkin sonuçlar Tablo 3.13'teki gibidir.

Tablo 3.13. İkinci Nesil Birim Kök Testi Sonuçları

	CADF - CIPS Birim Kök Testi	
	Sabitli ve Trendli	lags(0)
Değişkenler	Z(t-bar)	p-değeri
EKE	-1,7518	0,0399
logGSYIH_K	-3,0800	0,0010
ISSIZ	-3,8410	0,0000
DYY	-2,2213	0,0130
CARI	-2,7410	0,0030
ArGe/GSYIH	-1,6622	0,0483
logArGe_M	-1,7663	0,0387
GINI	-1,829	0,0337
KADIN_ISTH	-1,978	0,0244
HDI	-3,9650	0,0000
SUC_OR	-1,969	0,0245
logBESYAS	-12,0260	0,0000
logSOS_HAR	-1,655	0,0490
ICME_SU	-2,366	0,009
SAGLIK	-2,326	0,01
TASIMA_CO2	-1,7000	0,0450
URETIM_CO2	-2,7810	0,0030
YENI_ENR	-2,395	0,0083
logSERA	-1,832	0,0335

Tablo 3.13'te Pesaran'ın CADF-CIPS birim kök testine ait bulgular verilmiştir. Tablodan görüleceği üzere CADF test sonucunda CIPS istatistiklerine göre çalışmada kullanılan değişkenleri seviyede durağandırlar, dolayısıyla birim kök içermemektedirler.

3.2.1.5.1. Ekonomik Belirleyicilere Yönelik Regresyon Tahminleri

SK'nın ekonomik belirleyicileri olarak ele alınan değişkenlerin EKE üzerine etkilerini görmek için Model (3.5)'e göre yapılan Sistem GMM panel veri regresyon tahmin sonuçları Tablo 3.14'te verilmiştir.

Tablo 3.14. Ekonomik Belirleyiciler için Sistem GMM Tahmin Sonuçları

Değişkenler	Katsayı	Dirençli Std. Hata
L.EKE	0.869***	(0.0783)
logGSYIH	0.0228	(0.0222)
ISSIZ	-0.836**	(0.414)
DYY	0.118**	(0.0586)
CARI	-0.0530	(0.187)
ArGe/GSYIH	6.978**	(3.303)
logArGe_M	-0.0351	(0.0452)
Wald Chi ² / (p): 14099,99 / 0,000		
Sargan Chi ² (p): 25,77 / 0,004		
AR(1) (p): -3,95 / 0,000		
AR(2) (p): -1,55/ 0,121		
Hansen Chi ² (p): 11,44 / 0,324		
Gözlem Sayısı: 714		
Ülke Sayısı: 34		

***, **, *, sırasıyla %1, %5 ve %10 anlam düzeylerini göstermektedir

Tablo 3.14'teki tahmin sonuçlarını yorumlamadan önce sistem GMM tahmincilerine ilişkin tutarlılığı belirlemek amacıyla istatistiki test sonuçlarına bakmak gerekmektedir. Tablonun alt kısmında görüleceği üzere modelde kullanılan değişkenlerin bir bütün olarak anlamlılığını test eden Wald testi değeri “modelin bütün olarak anlamlı” olduğunu göstermektedir. Modelde kullanılan araç değişkenlerin geçerliliğini test eden Sargan ve Hansen testlerine ait sonuçlar modelde aşırı tanımlama problemi olmadığını göstermektedir.

Dinamik modellerde otokorelasyonun olup olmadığına bakmak ve eğer var ise bunu kontrol edebilmek için Arellano ve Bond (1991) önerdikleri testler yardımıyla “ikinci dereceden otokorelasyon yoktur” temel hipotezi sınanmaktadır²⁸⁴. Bu testin temel varsayımı “ikinci dereceden ile Bağımlı değişkenin gecikmeli değerinin modelde olması nedeniyle birinci mertebeden otokorelasyonun [AR(1)] olması ($E(u_{it}u_{it-1}) = 0$) önem arz etmemektedir. Sistem GMM etkin olduğunun belirlemek için ikinci mertebeden otokorelasyonun [AR(2)] olmaması ($E(u_{it}u_{it-2}) = 0$) önemli olmaktadır. Çıktılar incelendiğinde AR(1) test istatistiği negatif ve anlamlı; AR(2) ise anlamsız çıkmıştır. 1.

²⁸⁴ Roodman, “How to Do Xtabond2: An Introduction to Difference and System GMM in Stata”, 98.

Dereceden otokorelasyon olduğu, 2. Dereceden otokorelasyon olmadığı görülmektedir. Dolayısıyla sonuçlar beklenildiği gibidir.

Panel regresyon sonuçları incelendiğinde, EKE'nin gecikmeli değeri (L.EKE), ISSIZ, DYY, ArGe/GSYİH değişkenlerine ait katsayılar sırasıyla; (0,869), (0,836), (0,118) ve (6,978)'dir ve değişkenlere ait katsayılar ise L.EKE %1 düzeyinde anlamıyken diğerleri %5 önem düzeyinde istatistiki açıdan anlamlıdır.

SK'nın ekonomik belirleyicileri ile kurulan modele bakıldığında; işsizlik, doğrudan yabancı yatırım ve Ar-Ge'nin GSYİH payının anlamlı olduğu görülmektedir. Analiz sonuçlarına göre işsizlik oranındaki olası yükselmelerde ülkenin ekonomik karmaşıklığını azaltıcı, dolayısıyla negatif yönde etkilediğini, diğer bir yandan ise OECD ülkelerine dışarıdan yapılacak olan doğrudan yabancı yatırımların etkisinin ise pozitif yönde olduğu çıkarımı yapılabilmektedir. Ayrıca, GSYİH'dan Ar-Ge için ayrılan paydaki artışların yapılan analizde OECD ülkelerinin ekonomik karmaşıklığını pozitif yönde etkilediğini ve diğer belirleyiciler ile karşılaştırıldığında Ar-Ge harcamalarının ekonomik karmaşıklığa etkisinin daha yüksek olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Analiz sonuçlarından hareketle, Türkiye'nin de üyesi olduğu OECD ülkelerinin ekonomik karmaşıklıklarını arttırmaları için öncelikle Ar-Ge harcamalarını arttırarak devlet destekli veya sivil toplum kuruluşları aracılığıyla gerekli yatırımların yapılabilmesini sağlamaya yönelik politika belirlemesinin gerekli olduğu söylemek mümkündür. Ekonomik belirleyicilerin EKE üzerindeki etkilerine yönelik tahmin sonuçları, literatürde Balland ve Rigby (2017), Ferraz vd. (2017), Reynolds vd. (2018) ve Ferrarini ve Scaramozzino (2016) tarafından yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlarla benzerlik göstermektedir (Bknz. 2. Bölüm: Literatür Araştırması) ²⁸⁵.

3.2.1.5.2. Sosyal Belirleyicilere Yönelik Regresyon Tahminleri

SK'nın sosyal belirleyicileri olarak ele alınan değişkenlerin EKE üzerine etkilerini görmek için Model (3.6)'ya göre yapılan Sistem GMM panel veri regresyon tahmin sonuçları Tablo 3.15'te verilmiştir.

²⁸⁵ Balland and Rigby, 21; Reynolds vd., 723; Ferrarini and Scaramozzino, 58.

Tablo 3.15. Sosyal Belirleyiciler için Sistem GMM Tahmin Sonuçları

Değişkenler	EKE	Dirençli Std. Hata
L.EKE	0.902***	(0.0522)
GINI	-0.00129	(0.00107)
KADIN_ ISTH	0.0282	(0.105)
HDI	0.135**	(0.0668)
SUC_OR	-0.00307	(0.00221)
logBESYAS	0.00676	(0.00572)
logSOS_HAR	-0.00242	(0.0290)
Wald Chi ² / (p): 27716,27 / 0,000		
Sargan Chi ² (p): 35,18 / 0,000		
AR(1) (p): -4,22 / 0,000		
AR(2) (p): -1,54 / 0,124		
Hansen Chi ² (p): 18,35 / 0,074		
Gözlem Sayısı: 714		
Ülke Sayısı: 34		

***, **, *, sırasıyla %1, %5 ve %10 anlam düzeylerini göstermektedir.

Tablo 3.15'te verilen test istatistiklerine göre modelde kullanılan değişkenlerin bir bütün olarak anlamlılığını test eden Wald testi değeri “modelin bir bütün olarak anlamlı” olduğunu göstermektedir. Modelde kullanılan araç değişkenlerin geçerliliğini test eden Sargan ve Hansen testlerine ait sonuçlar modelde aşırı tanımlama problemi olmadığını göstermektedir.

Sistem GMM etkin olduğunun belirlemek için ikinci mertebeden otokorelasyonun olmaması önemli olmaktadır. Çıktılar incelendiğinde AR(1) test istatistiği negatif ve anlamlı; AR(2) ise anlamsız çıkmıştır. 1. Dereceden otokorelasyon olduğu, 2. Dereceden otokorelasyon olmadığı görülmektedir. Dolayısıyla sonuçlar beklenildiği gibidir.

Panel regresyon sonuçları incelendiğinde, EKE'nin gecikmeli değeri (L.EKE) ve HDI değişkenlerine ait katsayılar sırasıyla; (0,902), (0,135)'dir. Değişkenlere ait katsayılar L.EKE için %1 önem düzeyinde anlamlıyken, HDI için %5 önem düzeyinde anlamlıdır. SK'nın sosyal belirleyicileri ile kurulan modele bakıldığında beklenildiği gibi beşerî kalkınma endeksinin anlamlı olduğu görülmektedir.

Beşerî sermaye endeksinin oluşmasının arkasındaki temel görüş, ekonomilerdeki kalkınmanın ve gelişmişliğin bireylerin refah düzeylerinin kalkınmışlığıyla bağlantılı olmasıdır. Bu nedenle beklenen yaşam süresi, ortalama okulda geçirilen süre gibi

kavramlar da bu endeksin içerisinde yer almaktadır. Analiz sonucunda bu belirleyicinin ekonomik karmaşıklığı pozitif yönde etkilediği yorumu yapılabilir. Dolayısıyla bir ülke ekonomisindeki politika yapıcıların o toplumun içinde yaşadığı çevreyi sevmelerini olanak sağlayacak şekilde düzenlemeleri, eğitimi desteklemeleri ve yaşanabilecek sağlıklı bir ortam sağlamaları ile ülkenin EK'sının artmasına yardımcı olacağı söylenebilir. SK'nın sosyal belirleyicilerinden HDI'ye yönelik bulgu, literatürde Ferraz vd. (2017), Gao ve Zhou (2018), tarafından yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlarla benzerlik göstermektedir (Bknz. 2. Bölüm: Literatür Araştırması)²⁸⁶.

3.2.1.5.3. Çevresel Belirleyicilere Yönelik Regresyon Tahminleri

SK'nın çevresel belirleyicileri olarak ele alınan değişkenlerin EKE üzerine etkilerini görmek için Model (3.7)'ye göre yapılan Sistem GMM panel veri regresyon tahmin sonuçları Tablo 3.16'da verilmiştir.

Tablo 3.16. Çevresel Belirleyiciler için Sistem GMM Tahmin Sonuçları

Değişkenler	EKE	Dirençli Std. Hata
L.EKE	0.884***	(0.0623)
ICME_SU	-0.425	(0.309)
SAGLIK	0.665**	(0.329)
TASIMA_CO2	0.0602	(0.110)
URETIM_CO2	0.500	(0.304)
YENI_ENR	-0.110**	(0.054)
logSERA	-0.00851	(0.0137)
Wald Chi ² / (p): 15419,93 / 0,000 Sargan Chi ² (p): 22,91 / 0,011 AR(1) (p): -4,05 / 0,000 AR(2) (p): -1,514 / 0,131 Hansen Chi ² (p): 11,76 / 0,030 Gözlem Sayısı: 714 Ülke Sayısı: 34		

***, **, *, sırasıyla %1, %5 ve %10 anlam düzeylerini göstermektedir.

Tablo 3.16'da görüleceği üzere Wald testi değeri “modelin bütün olarak anlamlı” olduğunu göstermektedir. Sargan ve Hansen testlerine ait sonuçlar modelde aşırı

²⁸⁶ Ferraz vd., 849; Gao and Zhou, 1601.

tanımlama problemi olmadığını göstermektedir. Sistem GMM etkin olduğunun belirlemek için AR(2) olmaması önemli olmaktadır. Çıktılar incelendiğinde AR(1) test istatistiği negatif ve anlamlı; AR(2) ise anlamsız çıkmıştır. 1. Dereceden otokorelasyon olduğu, 2. Dereceden otokorelasyon olmadığı görülmektedir. Dolayısıyla sonuçlar beklenildiği gibidir.

Panel regresyon sonuçları incelendiğinde, EKE'nin gecikmeli değeri (L.EKE), SAGLIK ve YENI_ENR değişkenlerine ait katsayılar sırasıyla; (0,884), (0,665) ve (-0,11)'dir. Değişkenlere ait katsayılar ise L.EKE için %1, SAGLIK ve YENI_ENR için %5 önem düzeyinde anlamlıdır.

Analiz sonuçlarından hareketle, ülkelerin sağlık ve temizlik hizmetlerine ulaşımını kolaylaştırıcı yönde alacakları önlemlerin (özellikle sağlık sisteminin yoğun şekilde kullanıldığı salgın hastalık dönemlerinde) aynı zamanda içinde bulunduğu ekonomiyi ve dolayısıyla ülke ekonomilerinin karmaşıklığını da etkilediği görülmektedir.

Yenilenebilir enerji açısından bakıldığında ise EK ile negatif yönlü bir ilişkisi olduğu görülmektedir. Günümüzde ülkeler ekonomik çarkların dönmesi için gerekli olan enerjinin büyük çoğunluğunu klasik olarak yenilenemeyen enerji kaynaklarıyla sağlamakta ve yenilenebilir enerjinin toplam içerisindeki payı sınırlı kalmaktadır. Ekonomik bir gelişmede nispi olarak yenilenemeyen enerji tüketimi miktarındaki artış yenilenebilir enerji tüketim oranına göre daha fazla olmaktadır. Buradan hareketle, yenilenebilir enerji tüketiminin toplam enerji tüketimi içerisindeki payının artması EK üzerindeki etkinin negatif yönde olacağını göstermektedir. Diğer bir deyişle, bir ülkede yenilenebilir enerji tüketiminin toplam enerji tüketimi içindeki payı artış gösteriyorsa, bu durum aslında halihazırda herhangi bir üretim için gerekli olan enerji yenilenemeyen kaynaklardan sağlandığından o ekonomide EK açısından yeterli gelişme olmadığı şeklinde yorumlanabilir.

SK'nın çevresel belirleyicilerinden sağlık ve temizlik hizmetleri ve yenilenebilir enerji tüketimine ilişkin bulgular, literatürde Mealy ve Teytelboym (2018), Neagu ve Teadoru (2019) Ferraz vd. (2017) ve Gao ve Zhou (2018) tarafından yapılan

çalışmalardan elde edilen sonuçlarla paralellik arz etmektedirler (Bknz. 2. Bölüm: Literatür Araştırması)²⁸⁷.

3.2.1.5.4. SK'nın Tüm Belirleyicilerine Yönelik Regresyon Tahminleri ve Uzun Dönem İlişkisi

SK'nın ekonomik, sosyal ve çevresel belirleyicileri ve bu belirleyicilerin hepsini ele alan değişkenlerin EKE üzerindeki etkilerini tahmin etmek için Model (3.4)'e göre yapılan Sistem GMM panel veri regresyon tahmin sonuçları Tablo 3.17'da verilmiştir.

Tablo 3.17. SK Tüm Belirleyicileri için Sistem GMM Tahmin Sonuçları

Denklem No	Ekonomik/(3.5)		Sosyal/(3.6)		Çevresel/(3.7)		Tümü/(3.4)	
	Katsayı	Std. Hata	Katsayı	Std. Hata	Katsayı	Std. Hata	Katsayı	Std. Hata
L.EKE	0.869***	0.0783	0.902***	0.0522	0.884***	0.0623	0.832***	0.0436
logGSYIH	0.0228	0.0222					0.0354	0.0318
ISSIZ	-0.836**	0.414					-0.621***	0.162
DYY	0.118**	0.0586					0.0383	0.0501
CARI	-0.0530	0.187					0.132	0.178
ArGe/GSYIH	6.978**	3.303					4.347***	1.684
logArGe_M	-0.0351	0.0452					-0.0110	0.0284
GINI			-0.00129	0.00107			-0.0007	0.0009
KADIN_ ISTH			0.0282	0.105			0.0930	0.126
HDI			0.135**	0.067			-0.659	0.474
SUC_OR			-0.00307	0.002			0.0005	0.003
logBESYAS			0.00676	0.006			0.009	0.025
logSOS_HAR			-0.00242	0.020			0.025	0.030
ICME_SU					-0.425	0.309	-0.00887	0.150
SAGLIK					0.665**	0.329	0.239**	0.094
TASIMA_CO2					0.0602	0.110	0.122	0.091
URETIM_CO2					0.500	0.304	0.339	0.215
YENI_ENR					-0.11**	0.054	-0.225*	0.121
logSERA					-0.00851	0.0137	-0.00966	0.0257
İstatistiki Test Sonuçları								
Wald Chi ² (p)	14099,99	0,000	27716,27	0,000	15419,93	0,000	45184,94	0,000
Sargan Chi ² (p)	25,77	0,004	35,18	0,000	22,91	0,011	25,04	0,009
AR(1) (p)	-3,95	0,000	-4,22	0,000	-4,05	0,000	-3,96	0,000
AR(2) (p)	-1,55	0,121	-1,54	0,124	-1,51	0,131	-1,5	0,134
Hansen Chi ² (p)	11,44	0,324	18,35	0,074	11,76	0,302	17,92	0,084

Not: Parantez içindeki değerler dirençli standart hataları göstermektedir. ***, **, *, sırasıyla %1, %5 ve %10 anlam düzeylerini göstermektedir.

²⁸⁷ Mealy and Teytelboym, 21; Neagu and Teodoru, 26.

Tablo 3.17’de görüleceği üzere Wald testi değeri “modelin bütün olarak anlamlı” olduğunu göstermektedir. Sargan ve Hansen testlerine ait sonuçlar modelde aşırı tanımlama problemi olmadığını göstermektedir.

Dinamik modellerde otokorelasyonun olup olmadığına bakmak ve eğer var ise bunu kontrol edebilmek için Arellano ve Bond (1991) önerdikleri testler yardımıyla “ikinci dereceden otokorelasyon yoktur” temel hipotezi sınanmaktadır²⁸⁸. Bu testin temel varsayımı “ikinci dereceden ile Bağımlı değişkenin gecikmeli değerinin modelde olması nedeniyle birinci mertebeden otokorelasyonun [AR(1)] olması ($E(u_{it}u_{it-1}) = 0$) önem arz etmemektedir. Sistem GMM etkin olduğunun belirlemek için ikinci mertebeden otokorelasyonun [AR(2)] olmaması ($E(u_{it}u_{it-2}) = 0$) önemli olmaktadır. Çıktılar incelendiğinde AR(1) test istatistiği negatif ve anlamlı; AR(2) ise anlamsız çıkmıştır. 1. Dereceden otokorelasyon olduğu, 2. Dereceden otokorelasyon olmadığı görülmektedir. Dolayısıyla sonuçlar beklenildiği gibidir.

Panel regresyon sonuçları incelendiğinde, en son sütun altında EKE’nin gecikmeli değeri (L.EKE), ISSIZ, ArGe/GSYIH, SAGLIK ve YENI_ENR değişkenlerine ait katsayılar sırasıyla; (0,832), (-0,621), (4,347), (0,239) ve (-0,225)’dir. Değişkenlere ait katsayılar ise L.EKE, ISSIZ ve ArGe/GSYIH için %1; SAGLIK için %5 ve YENI_ENR için % 10 önem düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 3.16’ya bakıldığında Model (3.5)’te anlamlı olan çıkan DYY’nin, Model (3.4) için aynı yönde olsa da istatistiki olarak anlamlı olmadığı görülmektedir. Yine aynı tabloda Model (3.6)’de anlamlı olan HDI belirleyicisi, Model (3.4) için yapılan analizde hem yön değiştirmiş hem de anlamlılığını kaybetmiştir.

Analiz sonuçlarına göre, sürdürülebilir kalkınmanın ekonomik, sosyal ve çevresel belirleyicilerinin ekonomik karmaşıklık üzerine etkileri ayrı ayrı ve ortak bir şekilde değerlendirildiğinde bu belirleyicilerin EK üzerine etkilerinin benzer olduğu gözlemlenmiştir. Dolayısıyla politika yapıcıların ülkelerin EK’lerini artırılması yönünde yapacakları teşvikleri veya önlemleri planlarlarken benzer düzenlemeleri yapmaları aynı yönde çıktı alabileceklerine olanak sağlayacağı yorumu yapılabilir. SK’nın tüm belirleyicilerinin EK üzerine etkisi açısından bakıldığında Ar-Ge harcamalarının önemi çıktılar vasıtasıyla okunabilmektedir. Dolayısıyla Ar-Ge yapılacak olan resmi veya özel

²⁸⁸ Roodman, “How to Do Xtabond2: An Introduction to Difference and System GMM in Stata”, 98.

sektör yatırımları ekonomik karmaşıklığı olumlu yönde etkileyeceği gibi aynı zamanda yeni istihdam sağlayabilecektir. İşsizlik oranındaki azalışın da ekonomik karmaşıklık üzerinde pozitif yönde bir etkisinin olduğu ve ayrıca bu etkinin Ar-Ge harcamalarından sonraki en büyük paya sahip olduğu gözlemlenmiştir. Dolayısıyla Ar-Ge üzerine yapılacak yatırımlar hem kendi etkisi olarak doğrudan hem de dolaylı etkisi açısından önem arz etmektedir.

Benzer şekilde analiz sonuçlarından hareketle bir ülkedeki insanların genel sağlık ve temizlik hizmetlerine ulaşımı ve bu hizmetlerden yararlanabilmesi genel ekonominin yürüyebilmesi açısından değerlidir. Özellikle bu hizmetlerin salgın hastalıkların olduğu dönemlerde ne kadar belirleyici olduğu son dönemde yaşanan pandemi sürecinde kendini bir kez daha göstermiş ve bu türlü zorlu süreçlerde ekonomilerin ne kadar kırılgan olduğu gözlemlenmiştir. Mevcut ekonomik üretim süreci temel enerji ihtiyacını yenilenemeyen enerji kaynaklarından sağlamaktadır. Dolayısıyla ekonomik karmaşıklık gibi ihraç edilen mallar üzerinden hesaplanan bir endeksin, bu belirleyiciden negatif yönde etkilendiği sonucunun teorik olarak da uygun olduğu yorumu yapılabilir.

(N> T) durumunda analiz yapılmasına olanak sağlayan sistem GMM tahmincisi ile yapılan tahminler, bağımlı değişken ile bağımsız değişkenler arasındaki kısa dönemli çıktılar olarak yorumlanmaktadır²⁸⁹. Yukarıda yapılan analizlerden hareketle, EK üzerinde anlamlı etkisi bulunan bağımsız değişkenlerin (SK'nın belirleyicilerinin) uzun dönemli etkileri de tahmin edilmiştir*. Tahmin sonuçları Tablo 3.17'de sunulmuştur.

Tablo 3.18. SK Belirleyicileri için Uzun Dönem Tahmin Sonuçları

Değişkenler	Katsayı	Std. Hata	z - istatistiği	P - Değeri
ISSIZ	-3,699***	0,9251003	-4,00	0,000
ArGe/GSYIH	25,89***	6,246841	4,15	0,000
SAGLIK	1,426**	0,6043062	2,36	0,018
YENI_ENR	-1,341**	0,5865692	-2,29	0,022

***, **, sırasıyla %1 ve %5 anlam düzeylerini göstermektedir.

²⁸⁹ Blundell vd., 59.

* Uzun dönemli etkilerin hesaplanabilmesi için $\frac{\hat{\beta}}{1 - \sum_{j=1}^p \hat{\theta}_j}$ formülü kullanılmıştır. Bu denklemde p modelde kullanılan gecikme sayısını temsil etmektedir.

Tablo 3.18’de verilen tahmin sonuçları incelendiğinde kısa dönemde etkili olan ISSIZ, ArGe/GSYIH, SAGLIK, YENI_ENR değişkenlerine ait uzun dönem katsayıları sırasıyla; (-3,696), (25,899), (1,426), (-1,3408)’dir. Değişkenlere ait katsayılar ISSIZ ve ArGe/GSYIH için %1; SAGLIK ve YENI_ENR için %5 önem düzeyinde anlamlıdır.

EK üzerinde anlamlı etkisi bulunan bağımsız değişkenlerin (SK’nın belirleyicilerinin) kısa ve uzun dönemli etkilerine ilişkin tahmin sonuçları Tablo 3.19’deki gibidir.

Tablo 3.19. SK Belirleyicileri için Kısa - Uzun Dönem Sonuçları

Değişkenler	Kısa Dönem		Uzun Dönem	
	Katsayı	Std. Hata	Katsayı	Std. Hata
ISSIZ	-0,62***	0,162	-3,67***	0,925
ArGe/GSYIH	4,35***	1,684	25,90***	6,247
SAGLIK	0,24**	0,094	1,426**	0,604
YENI_ENR	-0,23*	0,121	-1,341**	0,587

Not: Parantez içindeki değerler dirençli standart hataları göstermektedir. ***, **, *; sırasıyla %1, %5 ve %10 anlam düzeylerini göstermektedir.

Tablo 3.19’da görüleceği üzere hem kısa hem de uzun dönemde anlamlı olan değişkenlerden (SK’nın belirleyicilerinden) ISSIZ, ArGe/GSYIH, SAGLIK ve YENI_ENR’in etkileri dönem uzadıkça gözle görülür bir şekilde artmaktadır. Analiz sonuçlarından hareketle incelenen kısa dönem – uzun dönem ilişkisine bakıldığında SK’nın belirleyicilerinin uzun dönem ilişkisini incelemek için öncelikle kısa dönemde anlamlı olması gerekmektedir. Daha önce ortaya konulduğu üzere işsizlik oranı ve yenilenebilir enerjinin negatif yönlü ve anlamlı bir ilişkisi varken Ar-Ge harcamalarının GSYIH içindeki pay ve temizlik ve sağlık hizmetlerinin ulaşılabilirliğinin oranının ise pozitif ve anlamlı bir ilişkisinin olduğu tespit edilmiştir. Bu belirleyicilerin uzun dönemli ilişkisinin analizi için ise ekonomik karmaşıklık endeksinin gecikmeli değerleri ile olan ilişkisini inceleyerek, bu belirleyicilerin aynı yönde etkilerinin devam ettiği sonucu görülebilir. Bu sonuç, belirleyicilerin EKE üzerine etkilerinin olduğunu gösteren hipotezi desteklemektedir. Kısa ve uzun dönemde EKE üzerinde etkili olan SK’nın belirleyicileri bu bölümün üçüncü kısmında yapılacak olan ÇKKV sürecine ilişkin analizlerde kullanılacaktır. Analizlerde değişkenlerin uzun dönem etkileri önemsendiğinden uzun dönem katsayıları ele alınmaktadır.

3.2.1.6. Panel Veri Analizine Dayalı Uygulamalı Bulguların Değerlendirmesi

Bu çalışma kapsamında OECD ülkelerinde SK'nın ekonomik, sosyal ve çevresel belirleyicilerinin EKE üzerindeki etkileri 1996-2017 yıllarını kapsayan bir dönem için sistem GMM şeklindeki panel veri analizi ile tahmin edilmiştir.

Tahmin sonuçlarına göre Türkiye'nin de üyesi olduğu 34 OECD ülkesi açısından SK'nın belirleyicilerinden işsizlik oranı ve araştırma ve geliştirmenin GSYİH içindeki payı, temizlik ve sağlık hizmetleri ve yenilenebilir enerji tüketimi EK üzerinde anlamlı şekilde etkilidir.

Özetlenecek olursa, OECD ülkelerinde araştırma ve geliştirme harcamalarının GSYİH içindeki payındaki artış ile temizlik ve sağlık hizmetlerinin ulaşılabilirliğinin iyileşmesinin ekonomik karmaşıklık üzerine olumlu katkılarının olduğu tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra, işsizlik oranındaki olası artış ve yenilenebilir enerji tüketiminin artmasının ise bağımlı değişken üzerinde negatif yönlü bir etkisinin olduğu analiz sonucunda tespit edilmiştir.

Analiz sonuçlarından hareketle, EK üzerinde anlamlı etkileri olan bu değişkenlerin ortak noktalarının toplumun yaşam standartlarıyla doğrudan ilgili olduğunu söylemek mümkündür. Bu doğrultuda ihracat gücünü arttırmak ve bu artışı sürdürülebilir şekilde yapmak isteyen OECD ülkelerinin insana yönelik yatırımlara ağırlık vermelerinin ve insanı geliştirmeye yönelik politikalar izlemelerinin önemli olduğu ifade edilebilir. Uygulanacak olan politikaların odak noktasında emek yoğun üretim anlayışı yerine teknolojiyi esas alan Ar-Ge ve inovasyona dayalı politikalar oluşturulması analiz sonuçları yardımıyla ifade edilebilir. Ekonomik karmaşıklık endeksinde üst sıralarda yer alabilmek için bilim ve teknoloji politikalarıyla bütün ülkeyi kapsayan bir sistem oluşturulması ve bu yönde yatırımların yapılması önem arz etmektedir.

SK'nın ekonomik belirleyicilerinden işsizlik oranı ve ArGe/GSYİH'nin EKE üzerindeki etkileri, literatürde Balland ve Rigby (2017), Ferraz vd. (2017), Reynolds vd. (2018) ve Ferrarini (2016) tarafından yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlarla benzerlik göstermektedir. Literatürde Ferraz vd. (2017), Gao ve Zhou (2018), tarafından yapılan çalışmalarla; SK'nın çevresel belirleyicilerinden temizlik ve sağlık hizmetleri ve yenilenebilir enerji tüketimine ilişkin bulgular, literatürde Mealy ve Teytelboym (2018),

Neagu ve Teadoru (2019) Ferraz vd. (2017) ve Gao ve Zhou (2018) tarafından yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlarla paralellik arz etmektedir.

3.3. TÜRKİYE İÇİN AHP ANALİZLERİ (2013-2017)

Ekonomik yapısını katma değeri düşük mal üretimden daha yüksek katma değerli mal üretimine doğru değiştirmeye dolayısıyla EK'sını artırmaya çalışan Türkiye ekonomisinde, ekonomik büyümenin sağlanması ve bunun sürdürülebilir bir şekilde devam etmesi son derece önemlidir. Bu nedenle sürdürülebilirlik kavramı ön plana çıkmakta ve daha geniş bir perspektifle sadece ekonomik değil aynı zamanda sosyal ve çevresel olarak kalkınmayı içermektedir. Bunlar göz önüne alındığında, GOÜ konumundaki Türkiye'nin EK'sını artırılması için politika yapıcıların stratejik olarak buna uygun sektörleri ve malları desteklemeleri kritik önem taşımaktadır. "Sürdürülebilir olarak daha hızlı bir kalkınma sağlamaya yönelik EK için hangi kriterler göz önüne alınmalı ve bunlara göre hangi sektörler desteklenmelidir?" Bu soruya bilimsel bir çözüm bulmak için çalışmada EK üzerinde anlamlı etkiye sahip olan SK'nın belirleyicileri kriter olarak ele alınmakta ve söz konusu değişkenler ÇKKV yöntemi ile birleştirilerek Türkiye EK'ğı için stratejik olan ihracat sektörleri ve malları belirlenmeye çalışılmaktadır. Ekonomi ve/veya başka bir alanda birbiriyle uyumlu olmayan farklı amaçlar var ise ÇKKV tekniği, politika yapıcılara daha açık, rasyonel ve verimli kriterler seçme olanağı sağlayabilmektedir. Karar vermenin karmaşık bir süreç olduğunu kabul eden ÇKKV tekniği, karar verme sürecinin rasyonel bir temele oturtulmasına katkı sağlayabilmektedir.

3.3.1. AHP Analizinin Amacı ve Önemi

GOÜ'lerde hükümetlerin izledikleri politikalar, ekonomik gelişmişlik düzeyini etkileyen temel göstergeler arasında yer almaktadır. Çünkü kamu, belirli hedefler doğrultusunda kaynakların doğrudan veya dolaylı yoldan dağıtımına yönelik yatırımlar yapmaya veya ülkedeki ekonomik yapıyı geliştirmeye yönelik yasal reformlar yapmaya karar verebilmektedir. GOÜ'lerde toplanan kamu kaynakları ve diğer potansiyel kaynaklar sınırlı olduğundan, kaynaklar optimal düzeyde getiri sağlayacak ve ülkenin sürdürülebilir kalkınmasına destek olacak sektörlerle yönlendirilmelidir. Politika

yapıcılar, söz konusu sektörleri belirleyebilmek için sistematik olarak çok kriterli değerlendirmeler yapmaya olanak sağlayacak araçlar kullanabilmektedirler. Bu araçlar, belirlenen sektörler ve bunlara yönelik desteklerin bilimsel bir nitelikte olması ve kanıta dayalı bir politika üretilmesi açısından önem teşkil etmektedir. Bu yönüyle karar verme teknikleri, toplumsal olarak bir fikir birliği oluşturulması açısından kıymetli olduğu kadar, bir ülkenin yerine getirmesi gereken yapısal reformlara daha hızlı katkı sağlaması açısından da önem arz etmektedir²⁹⁰.

Bu çalışmada; karar vericilerin (politika yapıcıların) değişik seçenekler arasından seçim yapmalarına olanak sağladığı, genel bir amaca ulaşmak için en iyi alternatifi bulmayı kolaylaştırdığı, seçim/değerlendirme için sistematik bir araç sağladığı ve kolay uygulanabildiği için temel ÇKKV tekniklerinden biri olan AHP yöntemi kullanılmıştır²⁹¹. AHP yönteminde matematiksel bir süreç izlenmekte ve AHP, karar verme konusunda sistematik bir araç olarak kullanılmaktadır. AHP sürecinde üç temel aşama takip edilmektedir²⁹². Bu aşamaların ilki, değerlendirilecek kriterlerin belirlenmesi (modelin yapısı), ikincisi, belirlenen kriterler ile alternatif kriterlerin karşılaştırılması, sonuncusu ise kriterlerin hiyerarşik yapılarına uygun bir süreç izlenerek optimal karar verilmesidir²⁹³.

3.3.2. Analizin Kapsamı ve Dönemi

AHP analizi kapsamında öncelikle Türkiye ekonomisinin ihracat sektörü ele alınmaktadır. Uygulamada veri mevcudiyetine uygun şekilde 2013-2017 yıllarını kapsayan beş yıllık dönem için en yüksek ihracat payına sahip beş sektör ve bunların içerisinde de en yüksek paya sahip beş mal seçilmiştir. Tablo 3.20, çalışma kapsamındaki sektörleri ve sektörlerle ait mal gruplarını göstermektedir.

²⁹⁰ Dani Rodrik, "Industrial Policy for the Twenty-First Century", *CEPR Discussion Paper*, 4767, 2004, 60; Sachin Warghade, "Policy Formulation Tool Use in Emerging Policy Spheres: A Developing Country Perspective", A. J. Jordan and J. R. Turnpenny (Ed.), *The Tools of Policy Formulation: Actors, Capacities, Venues and Effects*, Edward Elgar Publishing, İngiltere 2015, 207.

²⁹¹ Saaty, *How to Make a Decision: The Analytic Hierarchy Process*, 18.

²⁹² Saaty, *The Analytic Hierarchy Process*, 21.

²⁹³ Saaty, *How to Make a Decision: The Analytic Hierarchy Process*, 17.

Tablo 3.20. Çalışma Kapsamındaki Sektörler

Tekstil	Otomotiv	Makineler	Metal Sektörü	Değerli Metaller
Örgü Tişörtler (3,15 Milyar \$)	Arabalar (13,20 Milyar \$)	Yalıtılmış tel (2,27 Milyar \$)	Ham Demir Çubuklar (2,30 Milyar \$)	Altın (6,93 Milyar \$)
Örgü Olmayan Takımlar (Kadın) (3,05 Milyar \$)	Teslimat kamyonları (5,04 Milyar \$)	Motor parçaları (2,09 Milyar \$)	Sıcak Haddelenmiş Demir (1,35 Milyar \$)	Mücevher (3,39 Milyar \$)
Örgü Kazak (2,22 Milyar \$)	Araç parçaları (4,64 Milyar \$)	Buzdolapları (1,99 Milyar \$)	Diğer Küçük Demir Borular (1,19 Milyar \$)	Gümüş (7 Milyon \$)
Örgü Olmayan Takımlar (Erkek) (2,08 Milyar \$)	Otobüsler (1,77 Milyar \$)	Video görüntüleyiciler (1,53 Milyar \$)	Demir Yapılar (1,03 Milyar \$)	Değerli Metal Artıkları (7 Milyon \$)
El Dokuması Halıları (1,77 Milyar \$)	Traktörler (850 Milyon \$)	Elektrikli Isıtıcılar (1,10 Milyar \$)	Diğer Demir Mallar (810 Milyon \$)	İmitasyon mücevher (1 Milyon \$)

Not: Çalışma kapsamında ele alınan mallar HS92 göre sınıflanmıştır. Analizde kullanılan mallarla ilgili ayrıntılı bilgiye Ekler bölümünden ulaşılabilir.

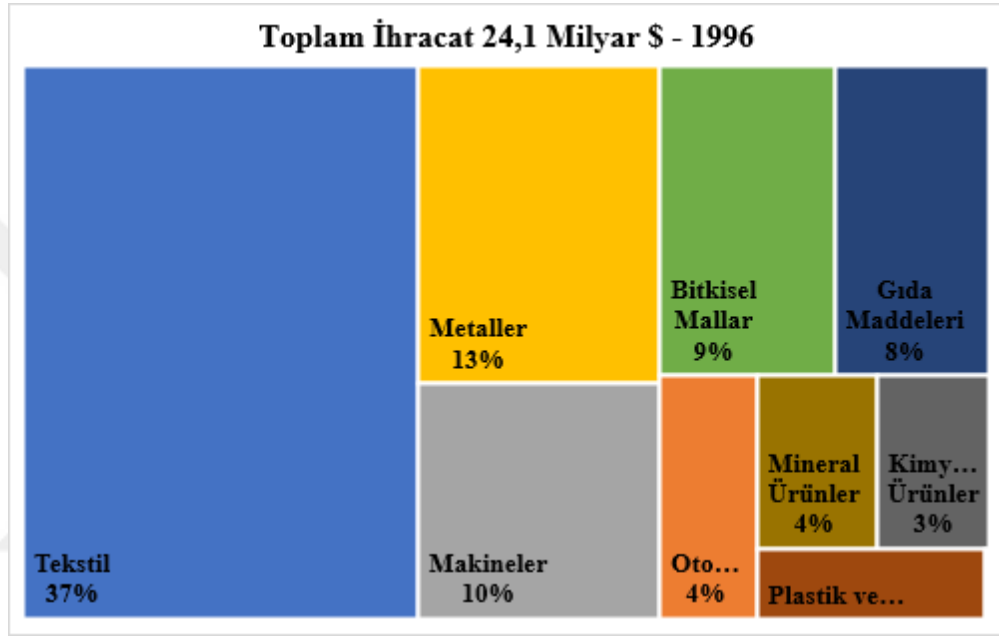
Kaynak: Türkiye İhracatçılar Meclisi (TIM), 2018.

Tablo 3.20’de görüleceği üzere en yüksek ihracat payına sahip beş temel sektör; tekstil, otomotiv, makineler, metal sektörü ve değerli metaller şeklindedir. Temel sektörler bazında ele alınan en çok ihracatı yapılan mallar; tekstil sektöründe en yüksek paya göre sırasıyla; örgü t-shirtler, örgü olmayan takımlar (kadın), örgü kazak, örgü olmayan takımlar (erkek) ve el dokuma halıları olmuştur. Otomotiv sektörüne gelindiğinde en çok ihraç edilen ilk beş mal sırasıyla; arabalar, teslimat kamyonları, araç parçaları, otobüsler ve traktörlerdir. Aynı şekilde makine sektörüne bakıldığında bu mallar ihraç edildiği miktar olarak en büyükten sıralanacak olursa; yalıtılmış tel, motor parçaları, buzdolapları, video görüntüleyiciler ve elektrikli ısıtıcılardır. Metal sektöründe ihraç edilen mallar sıralanacak olursa; başta, ham demir çubuklar, sıcak haddelenmiş demir, diğer küçük borular, demir yaylar ve diğer demir mallar gelmektedir. Son olarak değerli metaller sektörüne bakıldığında, ilk sırayı altın alırken, sonrasında mücevher, gümüş, değerli metal artıkları ve imitasyon mücevherler olarak sıralandığı görülmüştür.

3.3.3. Türkiye'nin İhracat Sepeti

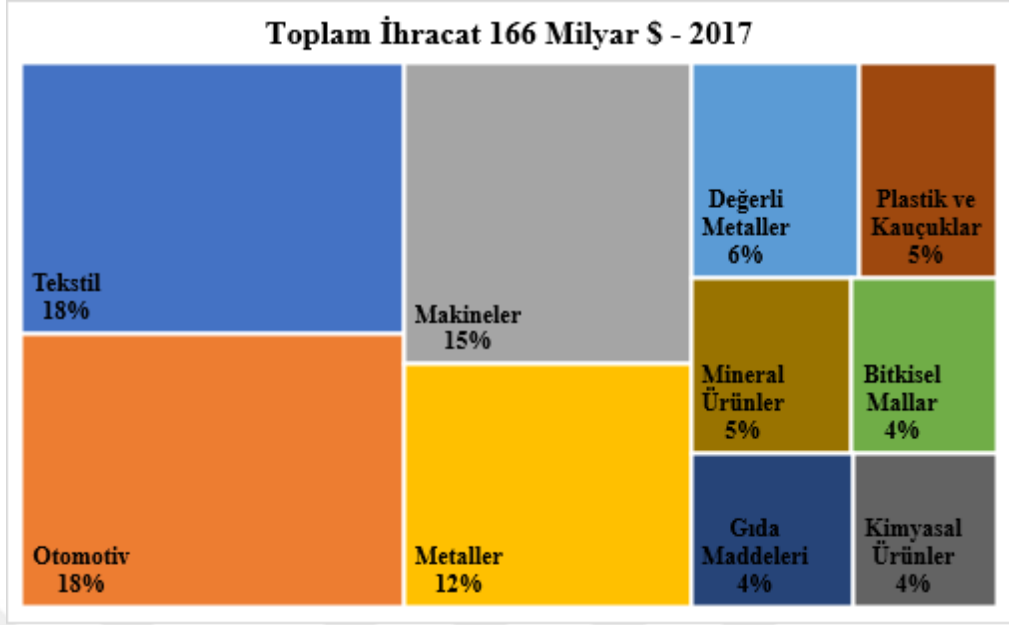
AHP analizine geçmeden önce çalışmada tarihsel süreç içerisinde Türkiye'nin ihracat sepetinin 1996 ve 2017 yılları arasındaki değişimi ve gelişimi ile Türkiye'nin ihracatının MKE ve AKÜ oranları inceleme konusu yapılmıştır.

Bu amaçla öncelikle Türkiye'nin 1996 ve 2017 yıllarına ilişkin ihracat sepetleri Şekil 3.20, Şekil 3.21 ve Şekil 3.22'de verilmiştir.



Şekil 3.20. Türkiye İhracat Sepeti – 1996

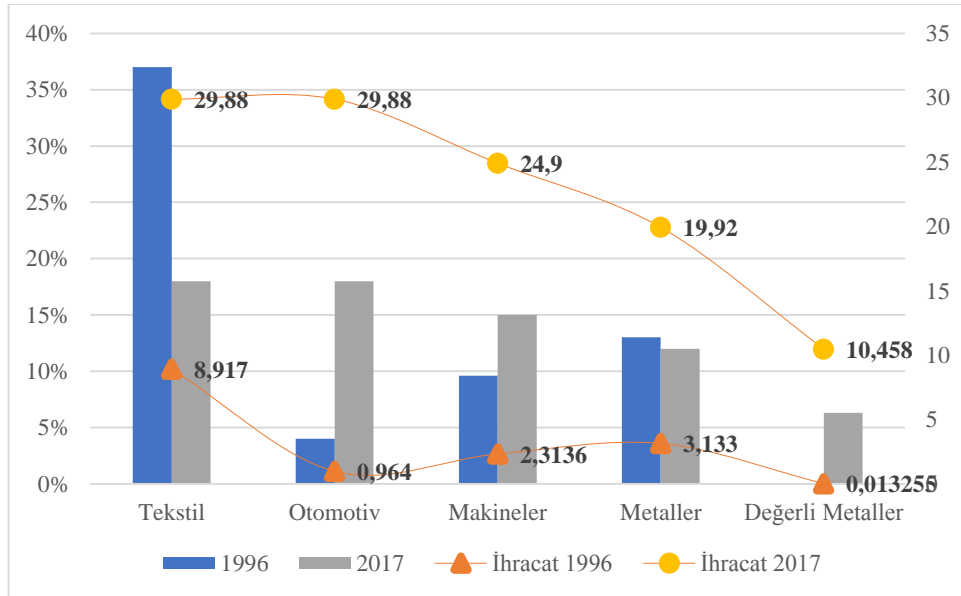
Şekil 3.20'de görüleceği üzere 1996 yılında Türkiye'nin ihracat sepetinde en yüksek paya sahip olan sektör %37 ile tekstil sektörüdür. Bunu %13 ile metal, %10 ile makine sektörü takip etmektedir. Bitkisel ürünler (%9) ve gıda maddeleri (%8) de 1996 yılı için ihracat sepetindeki en yüksek paya sahip sektörler olarak görülmektedir.



Şekil 3.21. Türkiye İhracat Sepeti – 2017

Şekil 3.21 incelendiğinde 2017 yılında Türkiye'nin ihracat sepetinde en yüksek paya sahip olan sektörlerin sıralamasında değişiklikler olduğu görülmektedir. Bu sektörlerin başında %18 ile tekstil ve otomotiv sektörleri gelmektedir. Bunları %15 ile makine, %12 ile metal ve %6 ile değerli metaller sektörü izlemiştir.

Türkiye'nin 1996 ve 2017 yıllarına ilişkin karşılaştırmalı ihracat sepeti, sektörlerin ihracat payları ve ihracat değerleri itibariyle Şekil 3.22'de verilmiştir.



Şekil 3.22. Türkiye İhracat Sepeti - (1996 - 2017)

Şekil 3.22’de beş önemli sektörün Türkiye’nin ihracat sepetindeki payları 1996-2017 yıllarını kapsayacak şekilde görülmektedir. Sol dikey eksen sektörlerin ihracat sepetindeki yüzdelik payını gösterirken, sağ dikey eksen ise Milyar ABD \$ değerini göstermektedir. 21 yıllık dönemde Türkiye toplam ihracatını 24 Milyar \$’dan 166 Milyar \$’a çıkarmış ve yıllık olarak %9,6 oranında bir büyüme gerçekleştirmiştir. Dolayısıyla ihracat sepetinde malların ihraç miktarları bu dönemde artmış olsa da toplam ihracat içindeki oranlarında değişiklikler oluşmuştur. Şekilde görüleceği üzere 1996 yılında tekstil sektörünün ihracat içindeki payı %37 iken bu oran 2017 yılında %18’lere gerilemiştir. En büyük gelişme otomotiv sektöründe olmuş ve 1996 yılında %4 olan payı %18’e yükselmiştir. Aynı dönemde makineler sektörünün payı, %10’dan %15’e çıkmış ve metaller sektörünün payı %13’ten %12’ye doğru gerilemiştir. Değerli metaller sektörü ise 1996 yılındaki payı %0,55 iken 2017 yılında büyük bir sıçrama göstererek %6’ya kadar artış göstermiştir.

Türkiye'nin 1980 ve 1990 yıllarında ihraç ettiği malların MA tekniği ile oluşturulmuş görsel sunumu Şekil 3.23’de; 2000, 2010 ve 2017 yıllarına ait görseller ise Şekil 3.24’de verilmiştir.

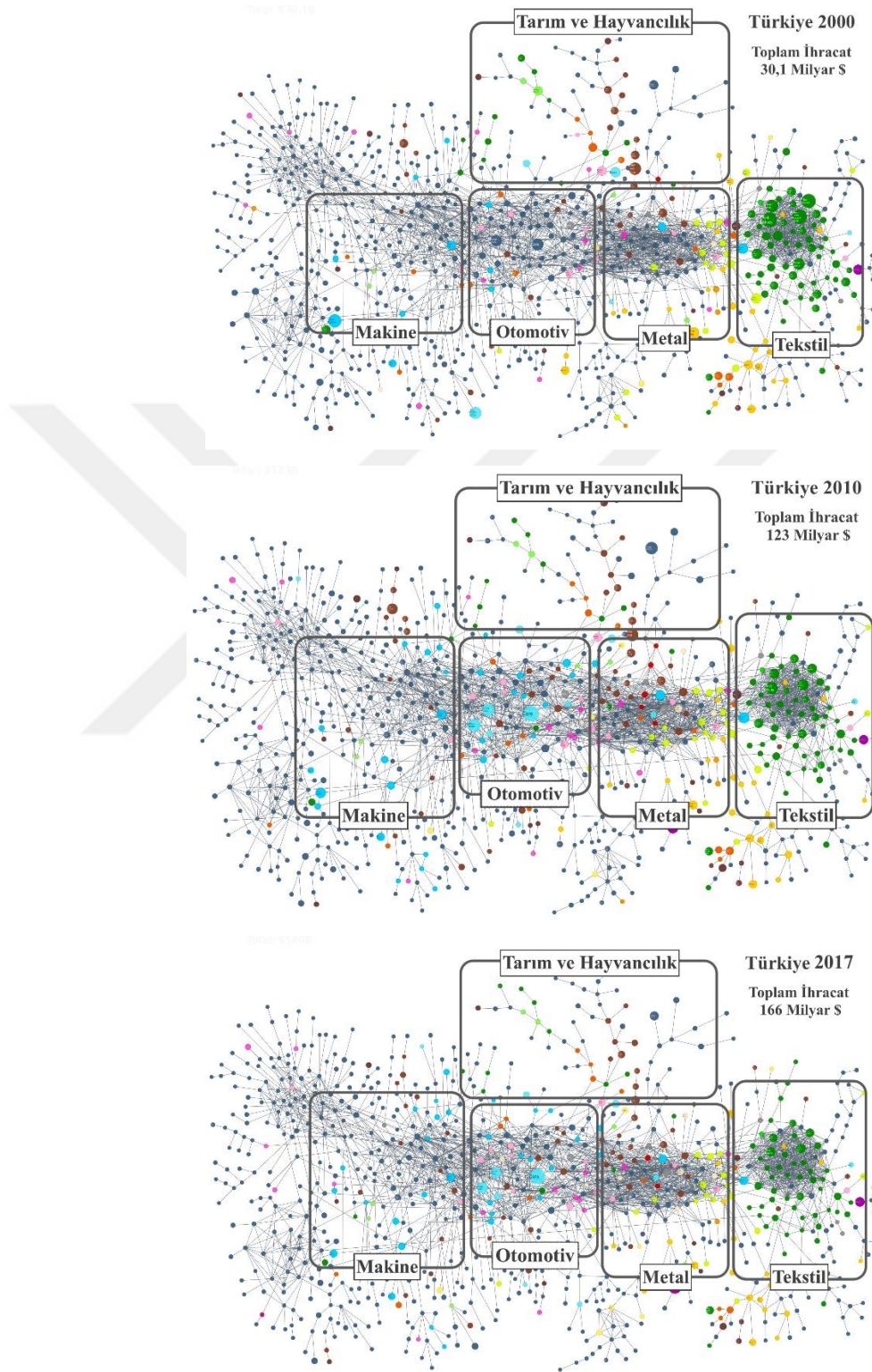


Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Şekil 3.23. Türkiye'nin 1980 ve 1990 Yılları için Mal Alanı

Şekil 3.23'teki renkli düğümler (otomotiv sektörü için mavi, tekstil sektörü için yeşil, metal sektörü için kırmızı vb.) Türkiye tarafından ihraç edilen malları gösterirken, renksiz olanlar (gri renk) ihraç edilmeyenleri simgelemektedir. Bu ağ yalnızca ihraç edilen malları değil aynı zamanda ihraç edilen malların birbiriyle olan ilişkisini görmek açısından da aydınlatıcıdır. Tekstil sektörü incelendiğinde 1980 yılında yeşil renklerin hem sayısal olarak sınırlı olduğu hem de boyutlarının küçük olduğu görülmektedir. 10 yıl sonrasında bu durum değişmiş, tekstil sektöründe çok daha fazla malın ihraç edildiği ve aynı zamanda bu malların genel ihracat sepeti içindeki paylarının da büyüdüğü anlaşılabilmektedir. Mavi renkli otomotiv sektörü için de benzer bir süreçten söz edilebilir. 1980 yılında birkaç malın ihracatı yapılabilirken 1990 yılında nispi olarak ihraç edilen malların sayısında bir artış gözlemlenmektedir.

Şekil 3.24'te 2000, 2010 ve 2017 yıllarında Türkiye'nin ihraç ettiği malların MA tekniğiyle oluşturulmuş görsel halleri gösterilmiştir.



Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Şekil 3.24. Türkiye'nin 2000, 2010 ve 2017 Yılları için Mal Alanı

Görüleceği üzere yıllar içinde Türkiye'nin ihracat sepeti büyük değişiklikler göstermiştir. Şekil 3.24'te daha ayrıntılı bakılırsa, Türkiye için, 1980'dan 2017 yılına doğru ihracat yapılan mallar teoride bahsedildiği gibi bağlantılı mallara doğru gelişmiştir. 1980 yılında Türkiye ihracatında, tarım ve hayvancılık, gıda ve sonrasında tekstil ve tütün sektörü ağırlıktayken, metal ve otomotiv sektörü 1990 yılların başına doğru ufak ufak filizlendiği görülmektedir. 2010 yılına gelindiğinde ülke ihracatının daha çeşitlenmiş olduğu, fakat bu çeşitlenmenin rastgele olmadığı, tam da teorinin ışığında yakınındaki sektörlerle doğru geliştiği izlenmektedir. 2017 yılına gelindiğinde ise tekstil sektöründe çok sayıda malın ihraç edilebildiği görülmekle birlikte otomotiv sektörüne bakıldığında her ne kadar tekstil sektörü kadar mal üretilmese de mavi renkli malların boyutunun büyüklüğünden o malların ihracat oranların da büyük olduğu anlaşılmaktadır.

3.3.3.1. Türkiye'nin İhracatı: MKE ve AKÜ Oranları

Türkiye'nin ihracatına ilişkin veriler kapsamında 2013-2017 dönemi için beş temel sektörün ortalama ihracat değerleri verilmiştir. Söz konusu veriler yardımıyla ihracatın AKÜ oranları ve Mal Karmaşıklık Endeksi (MKE) hesaplanmıştır. Tablo 3.21, Türkiye ihracatının %70'ini oluşturan 5 sektör ve bu sektörlerde en büyük paya sahip 5 mal üzerinden hazırlanmıştır.

Tablo 3.21. Sektörlerin İhracat Değerleri ve MKE Oranları

Sektörler	İhracat Değeri (Milyar \$)	İhracat AKÜ Oranı	MKE
TEKSTİL	29,500	4,04	
Örgü Tişörtler	3,150	8,13	-1,723
Örgü Olmayan Takımlar (Kadın)	3,050	3,57	-1,374
Örgü Kazak	2,220	3,61	-1,485
Örgü Olmayan Takımlar (Erkek)	2,080	4,86	-1,31
El Dokuması Halıları	1,770	10,10	-0,984
OTOMOTİV	29,400	1,36	
Arabalar	13,200	2,54	0,833
Teslimat kamyonları	5,040	1,69	0,363
Araç parçaları	4,640	1,45	1,087
Otobüsler	1,770	8,60	0,41
Traktörler	0,848	1,00	0,802

Tablo 3.21. (Devamı)

MAKİNELER	24,300	1,04	
Yalıtılmış tel	2,270	1,83	-0,484
Motor parçaları	2,090	2,18	1,084
Buzdolapları	1,990	4,71	0,635
Video görüntüleyiciler	1,530	1,72	-0,266
Elektrikli Isıtıcılar	1,100	1,23	0,336
METAL SEKTÖRÜ	19,300	1,56	
Ham Demir Çubuklar	2,300	8,96	-1,132
Sıcak Haddelenmiş Demir	1,350	2,95	0,384
Diğer Küçük Demir Borular	1,190	3,90	-0,278
Demir Yapılar	1,030	2,99	0,377
Diğer Demir Mallar	0,805	1,03	1,046
DEĞERLİ METALLER	10,500	0,39	
Altın	6,960	1,46	-2,264
Mücevher	3,390	2,50	-0,39
Gümüş	0,072	0,64	-0,993
Değerli Metal Artıkları	0,071	0,39	-0,552
İmitasyon mücevher	0,012	0,40	-0,451

Tablo 3.21 incelenirse, sektörlerin ihracatı ve sektörel bazda AKÜ değerleri yer almaktadır. İhracat sepetindeki payları açısından sıralanacak olursa en büyük payı tekstil ve otomotiv alırken, bunları makineler, metal sektörü ve değerli metaller izlemiştir. AKÜ değerleri açısından sektörler değerlendirilirse sıralamanın değiştiği gözlemlenmektedir*. Bu durumda ilk sırayı 4,04 AKÜ değeriyle tekstil sektörü almış ve onu metal sektörü (1,56) otomotiv (1,36), makineler (1,04) ve değerli metaller (0,39) ile izlemiştir.

Tablo 3.21'deki seçimden hareketle Türkiye'nin en çok ihraç ettiği 25 mal için AKÜ değerleri hesaplanmıştır. Tablo 3.22'de AKÜ sıralamasına göre seçilmiş malların listesi verilmektedir.

* AKÜ; eğer bir malın o ülkenin ihracatındaki payı, toplam dünya ticaretindeki payından yüksekse o ülkenin o malda karşılaştırmalı üstünlüğe sahip olduğu şeklinde tanımlanmaktadır.

Tablo 3.22. Türkiye'nin İhrac Ettiği Mallar ve AKÜ Değerleri

İhracat Malları	İhracat AKÜ	İhracat Değeri (Milyar \$)
El Dokuması Halıları	10,10	1,77
Ham Demir Çubuklar	8,96	2,30
Otobüsler	8,60	1,77
Örgü Tişörtler	8,13	3,15
Örgü Olmayan Takımlar (Erkek)	4,86	2,08
Buzdolapları	4,71	1,99
Diğer Küçük Demir Borular	3,90	1,19
Örgü Kazak	3,61	2,22
Örgü Olmayan Takımlar (Kadın)	3,57	3,05
Demir Yapılar	2,99	1,03
Sıcak Haddelenmiş Demir	2,95	1,35
Arabalar	2,54	13,20
Mücevher	2,50	3,39
Motor parçaları	2,18	2,09
Yalıtılmış tel	1,83	2,27
Video görüntüleyiciler	1,72	1,53
Teslimat kamyonları	1,69	5,04
Altın	1,46	6,96
Araç parçaları	1,45	4,64
Elektrikli Isıtıcılar	1,23	1,10
Diğer Demir Mallar	1,03	0,81
Traktörler	1,00	0,85
Gümüş	0,64	0,07
İmitasyon mücevher	0,40	0,01
Değerli Metal Artıkları	0,39	0,07

Tablo 3.22'ye göre en yüksek AKÜ değerine sahip mal "El Dokuması Halıları" (10,10) olurken, en düşük AKÜ değerine sahip mal ise "Değerli Metal Artıkları" (0,39) olmaktadır. Buna göre Türkiye'nin ihracatında el dokuma halılarının oranı, dünya ortalamasına göre 10 kat daha fazladır. Türkiye'nin traktör ihracatı (AKÜ değeri 1) dünya ihracatıyla aynıyken, tabloda bunun altında kalan mallarda ise Türkiye ihracat olarak karşılaştırmalı üstünlüğe sahip değildir. Tablo incelendiğinde listenin en üstünde el dokuması halılar, ham demir çubuklar ve otobüsler yer alırken, en altında ise değerli metaller sektörüne ait gümüş, imitasyon mücevher ve değerli metal atıkları yer almıştır.

İhraç edilen malların AKÜ'leri o ülke açısından bir anlam ifade ederken, bu malların üretiminin o ülkenin ekonomik karmaşıklığına etkisini anlamak açısından doğrudan bir anlam sağlamamaktadır. Bunun için ihracat miktarı, AKÜ oranları belli olan bu mallar için MKE değerlerinin de hesaplanmasını gerektirmektedir*.

2013-2017 dönemi için Türkiye'de ihracat miktarı en yüksek olan 25 mal için MKE hesaplanmış ve Tablo 3.23'te en karmaşık olandan en az karmaşık olana doğru sıralanmıştır.

Tablo 3.23. Türkiye İçin İhracat Mallarının MKE Sıralaması

İhracat Malları	MKE	İhracat AKÜ	İhracat Değeri (Milyar \$)
Araç parçaları	1,087	1,45	4,64
Motor parçaları	1,084	2,18	2,09
Diğer Demir Mallar	1,046	1,03	0,81
Arabalar	0,833	2,54	13,20
Traktörler	0,802	1,00	0,85
Buzdolapları	0,635	4,71	1,99
Otobüsler	0,41	8,60	1,77
Sıcak Haddelenmiş Demir	0,384	2,95	1,35
Demir Yapılar	0,377	2,99	1,03
Teslimat kamyonları	0,363	1,69	5,04
Elektrikli Isıtıcılar	0,336	1,23	1,10
Video görüntüleyiciler	-0,266	1,72	1,53
Diğer Küçük Demir Borular	-0,278	3,90	1,19
Mücevher	-0,39	2,50	3,39
İmitasyon mücevher	-0,451	0,40	0,01
Yalıtılmış tel	-0,484	1,83	2,27
Değerli Metal Artıkları	-0,552	0,39	0,07
El Dokuması Halıları	-0,984	10,10	1,77
Gümüş	-0,993	0,64	0,07
Ham Demir Çubuklar	-1,132	8,96	2,30
Örgü Olmayan Takımlar (Erkek)	-1,31	4,86	2,08
Örgü Olmayan Takımlar (Kadın)	-1,374	3,57	3,05
Örgü Kazak	-1,485	3,61	2,22
Örgü Tişörtler	-1,723	8,13	3,15
Altın	-2,264	1,46	6,96

* MKE hesaplama yöntemi için Bknz. Bölüm 1.

Tabloya göre ihraç edilen en karmaşık mal “Araç Parçaları” (1,087) olurken, en az karmaşık mal ise “Altın” (-2,264) olmaktadır. Tablo 3.22’in en üstünde yer alan mallar (Araç, motor, araba, traktör, buzdolabı vb.) ile en altında yer alan mallara (Ham Demir Çubuklar, Erkek ve Kadın takımları, Kazak ve T-shirtler) bakıldığında karmaşıklık olarak farklı bir tabloyla karşılaşılmaktadır.

Malların AKÜ ve MKE değerleri karşılaştırılacak olursa, Tablo 3.22’e göre en yüksek AKÜ değerine (10,10) sahip olan “el dokuması halıları”nın MKE değeri -0,984 ve ihracat miktarı 1,77 Milyar ABD dolarıdır. Her ne kadar bu malın ihracatında dünya ile oranlandığında Türkiye bir üstünlüğe sahip olsa da malın karmaşıklığının az olması bu malı diğer ülkelerin de üretebileceğini, fakat katma değeri az olduğu için üretmediği anlamına gelmektedir. Bir diğer örnek olarak MKE’si yüksek olan “Diğer Demir Malları” incelenirse MKE değeri 1,046, AKÜ değeri 1,03 ve ihracat miktarı 810 milyon dolardır. Türkiye bu malı üretebilme kapasitesine sahip olmasına ve ihracattaki payı dünya ihracatına göre kısmen daha yüksek ve avantajlı olmasına rağmen toplam ihraç edebildiği mal 810 milyon \$ olduğundan bu malın Türkiye’nin ihracat sepetindeki payı çok düşük kalmaktadır.

Yapılan değerlendirmelerin hepsi göz önüne alındığında Türkiye’deki politika yapıcılar ve sektörel olarak yatırımcılar açısından temel sorunlardan bir tanesi, ihracatta hangi sektörlerle veya mallara destek verilmesi gerektiğidir. Karar vericiler hangi ihracat sektörlerine ve/veya mallarına destek verilmelidir ki Türkiye, SK’nın belirleyicileri temelinde ihracatının EK’sını daha yüksek seviyelere çıkartabilsin? Bu soruyu cevaplamak amacıyla ÇKKV yöntemlerinden biri olan AHP ile analizler yapılmış, analizlere ilişkin açıklamalar ve analiz sonuçları aşağıda alt başlıklar halinde verilmiştir.

AHP uygulamasında problemin çözümü için SuperDecisions 3.2 yazılım programı kullanılmıştır.

3.3.4. AHP Karar Matrisleri için Kriter Belirleme

ÇKKV yönteminin merkezinde karar matrislerinin oluşturulması yer almaktadır. Bu çalışmada karar matrislerinde kullanılan kriterler için OECD ülkeleri üzerine yapılan panel veri regresyon bulgularından yararlanılmıştır. Kriterler, SK’nın belirleyicilerinin

EKE üzerindeki uzun dönemli etkileri göz önünde tutularak belirlenmiştir*. Çalışmada SK'nın EKE üzerinde uzun dönemli etkiye sahip olduğu belirleyicileri [işsizlik (-), Ar-Ge/harcamalar (+), sağlık-temizlik (+) ve enerji-tüketim(-) [Bknz: Tablo 3.18] kriter olarak kullanılmıştır.

İşsizlik Kriteri; Bu kriterde sektörlerin işsizlik üzerindeki etkisini bulmak için her sektörün ne kadar işgücü yarattığına bakılmış ve sektörlerin işgücü yaratmadaki gücüne göre ağırlıklandırılmışlardır. Bunda Sosyal Güvenlik Kurumu'nun (SGK) Nace 2 kurallarına dayanarak sektörlere göre ayırdığı 2013-2017 yıllarına ilişkin veriler kullanılmıştır**. Ekonometrik analizlerde işsizliğin EKE üzerindeki etkisi negatif olarak tespit edilmiştir. Ancak yapılacak olan AHP analizinde işsizlik kriteri sektörlerin iş vermesi olarak ele alınmış ve EKE ile bu kriter arasında pozitif yönlü bir ilişki olduğu kabul edilmiştir. İşsizlik kriterine ilişkin ağırlıklar Tablo 3.24'teki gibidir.

Tablo 3.24. AHP İçin İşsizlik Kriteri Ağırlıkları

Sektörler	İşsizlik Kriteri Ağırlıkları
Tekstil	0,649
Otomotiv	0,148
Makine	0,154
Metal	0,397
Değerli Metal	0,205

Tablo 3.24'te görüldüğü üzere Türkiye üzerine iş yaratan sektörlerin başında tekstil ve metal sektörü gelmektedir ve onları değerli metal, makine ve otomotiv sektörü izlemektedir.

* Kriterlerin Türkiye özelinde geçerliliğini kontrol etmek amacıyla 1996-2017 dönemi için SK'nın EKE üzerindeki etkileri, zaman serisi analizleri ile tahmin edilmiştir. Küçük veri seti ile daha güçlü analizler yapabilmek için Bayesyen tahmin yöntemi kullanılmıştır. Bayesyen yaklaşıma göre olasılık dağılımı kullanılarak EKK düzenlenmektedir. Dolayısı bağımlı değişken tek bir değer olarak tahmin edilmesinin yanı sıra bir olasılık dağılımı içerdiği kabul edilir. Bayesyen regresyon varsayımları EKK yöntemindeki gibi parametreler test edilebilmektedir. Test sonucunda Türkiye için elde edilen bulgular OECD üzerine yapılan analizlerin bulguları benzerlik gösterdiği için AHP karar matrislerinde aynı kriterler kullanılmıştır. Ayrıntılı regresyon analizi sonuçları için bknz. Ek. 9.

** NACE "Avrupa Topluluğundaki ekonomik faaliyetlerin istatistiksel sınıflandırması"nın Fransızca kısaltılmasıdır. Bu sınıflandırma tüm üye devletler içinde aynı şekilde kullanılmasını öngören Avrupa Birliği düzeyinde mevzuata göre yapılmaktadır. Ayrıntılı bilgi için bknz. <https://shorturl.me/HqREBcqR>, Erişim Tarihi: 08.02.2020.

Ar-Ge Kriteri; sektörlerin Ar-Ge için yaptıkları toplam harcamalara göre hesaplanmış ve verilere dayalı bir analiz kullanılarak ağırlıklandırılmıştır. Bu veriler için Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK)'nin Ar-Ge faaliyetleri araştırması başlığı altındaki veriler kullanılmıştır*. Ar-Ge kriterine ilişkin ağırlıklar Tablo 3.25'teki gibidir.

Tablo 3.25. AHP İçin Ar-Ge Ağırlıkları

Sektörler	Ar-Ge Ağırlıkları
Tekstil	0,136
Otomotiv	0,430
Makine	0,496
Metal	0,367
Değerli Metal	0,171

Tablo 3.25'te görüldüğü üzere Türkiye'de Ar-Ge harcaması yapan sektörlerin başında makine, otomotiv ve metal sektörleri gelmektedir ve bunları değerli metal ve tekstil sektörü izlemektedir.

Sağlık Kriteri; güvenli bir şekilde yönetilen sağlık hizmetlerine ulaşabilen kişi sayısı olarak tanımlanan sağlık kriteri, sektörlerde oluşan hastalık ve kaza oranlarını kapsayacak şekilde hesaplanmış ve ağırlıklandırılmıştır. Tablo 3.26'da sağlık kriteri için sektörlerin ağırlıkları görülmektedir.

Tablo 3.26. AHP İçin Sağlık Ağırlıkları

Sektörler	Sağlık Ağırlıkları
Tekstil	0,063
Otomotiv	0,082
Makine	0,040
Metal	0,042
Değerli Metal	0,008

Tabloda otomotiv sektöründeki hastalık ve kaza oranı ağırlıklarının ilk sırada yer aldığı, bunu tekstil, metal, makine ve değerli metallerin takip ettiği görülmektedir.

* http://tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1082, Erişim Tarihi: 08.02.2020

Enerji Kriteri: Bu kriter için ağırlıklandırma, sektörlerin ne oranda yenilenebilir enerji kullandıklarına ve her bir sektörün sera gazı salınımlarının nitel olarak ağırlıklandırılmasına dayanılarak yapılmıştır. Enerji kriterine ilişkin ağırlıklar Tablo 3.27’de verilmiştir.

Tablo 3.27. AHP İçin Enerji Ağırlıkları

Sektörler	Enerji Ağırlıkları
Tekstil	0,216
Otomotiv	0,422
Makine	0,350
Metal	0,236
Değerli Metal	0,624

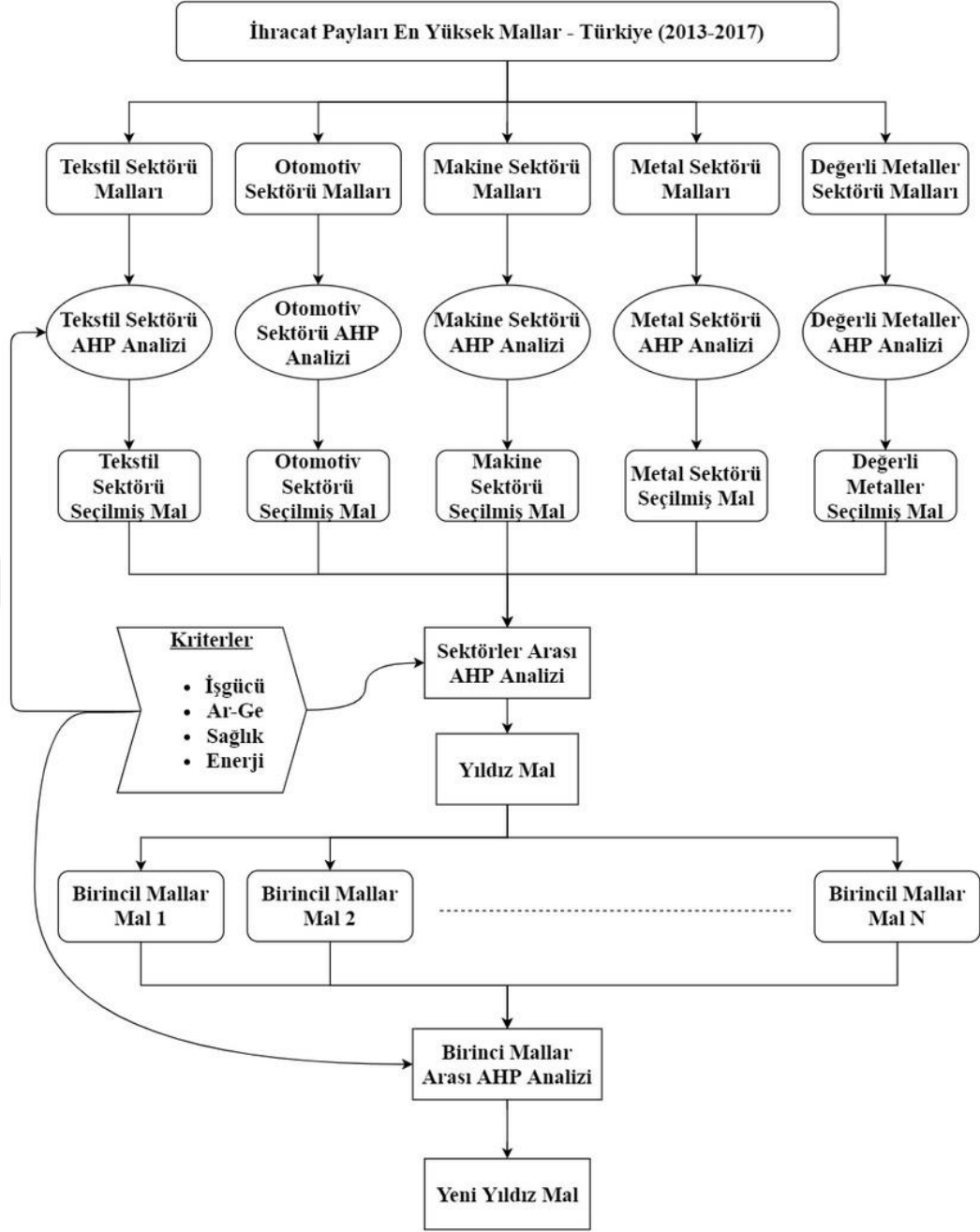
Tablo enerji tüketimi ve sera gazı salınımlarına ilişkin enerji ağırlıkları açısından incelendiğinde tekstil ve metal sektörünün diğer sektörlerle göre daha iyi durumda oldukları, sektörel yapısı gereği teknolojik gelişmeleri geriden takip eden değerli metaller sektörü açısından enerji kriteri ağırlığının daha yüksek olduğu görülmektedir.

3.3.5. AHP Analiz Sonuçları

Çalışmada AHP analizi yapabilmek amacıyla öncelikle Türkiye’de 2013-2017 dönemi için ihracat payı en yüksek 5 sektör ve bu sektörler içinde ihracat oranları en yüksek olan 5 mal seçilmiştir. Ardından bunların içinden EK üzerine en büyük ve anlamlı etkiye sahip SK’nın belirleyicileri kullanılarak matris kriterleri belirlenmiştir. Söz konusu kriterler kullanılarak yapılan analizler sonucunda sektör ve mal tespiti yapılmıştır. AHP yöntemine dayalı analiz sonuçları; akış şeması, mal alanı analizi ve yıldız mal tespiti alt başlıkları halinde aşağıda verilmiştir.

3.3.5.1. AHP Akış Şeması

Türkiye’nin ihracat sepetinde en yüksek paya sahip beş sektör ve onlara ait beş mal kapsamında Şekil 3.25’te verilen AHP Akış Şeması oluşturulmuştur.



Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Şekil 3.25. AHP Akış Şeması

Şekil 3.25'teki akış şemasında her sektör için verilen alternatif mallar (1.10) ve (1.11) denklemleri kullanılarak tespit edilmiştir. Bu yolla akış şemasına göre AHP analizlerinin yapılmasına olanak sağlanmıştır. Şekil 3.25 kısaca özetlenirse ilk olarak belirlenen beş sektörden her sektör için ihracat payları en yüksek olan beş mal seçilmiştir. Her sektör için işsizlik, Ar-Ge, Sağlık ve Enerji kriterleri göz önüne alınarak AHP analizi

yapılmış ve her sektörün anahtar malı belirlenmiştir. Her sektör için belirlenen kilit mallar kullanılarak yine aynı kriterler altında sektörler arası ekonomik karmaşıklığın gelişmesine katkı sağlayacak yıldız mal belirlenmiştir. Yıldız malın belirlenmesi, daha sonra mal analizi yapılarak yakın malların bulunmasına katkı sağlamıştır. Yakın malların belirlenmesi ekonomik karmaşıklığı desteklemesi açısından önemlidir. Yakın mallar belirlendikten sonra bu mallar yine aynı kriterler gözetilerek AHP analizi ile değerlendirilir ve EK'a en çok katkı sağlayan yeni yıldız mal belirlenir.

AHP akış şemasında da görüleceği üzere değerlendirme kriterleri; işsizlik, Ar-Ge, sağlık ve enerji şeklindedir. Bu kriterler bazında her sektör için bir anahtar mal belirlenmiştir. Buna ilişkin değerlendirme sonuçları Tablo 3.28'de sunulmuştur.

Tablo 3.28. AHP Sektörel Değerlendirme Sonuçları

Sektörler Mallar	Tekstil		Otomotiv		Makineler		Metal Sektörü		Değerli Metaller	
1	Örgü Tişörtler	18%	Arabalar	44%	Yalıtılmış tel	14%	Ham Demir Çubuklar	22%	Altın	17%
2	Örgü Olmayan Takımlar (Kadın)	18%	Teslimat kamyonları	13%	Motor parçaları	23%	Sıcak Haddelenmiş Demir	22%	Mücevher	31%
3	Örgü Kazak	17%	Araç parçaları	14%	Buzdolapları	33%	Diğer Küçük Demir Borular	19%	Gümüş	17%
4	Örgü Olmayan Takımlar (Erkek)	19%	Otobüsler	22%	Video görüntüleyiciler	15%	Demir Yapılar	21%	Değerli Metal Artıkları	17%
5	El Dokuması Halıları	28%	Traktörler	7%	Elektrikli Isıtıcılar	15%	Diğer Demir Mallar	16%	İmitasyon mücevher	18%

Tablo 3.28'de görüldüğü üzere, değerlendirme kriterleri ışığında birinci aşamada önem seviyelerine göre tekstil sektöründen “El Dokuması Halılar” (%28), otomotiv sektöründen “Arabalar” (%44), makineler sektöründen “Buzdolapları” (%33), metal sektöründen “Sıcak Haddelenmiş Demir” (%22) ve değerli metaller sektöründen de “Mücevher” (%31) malları anahtar mallar olarak seçilmiştir*.

* Ayrıntılı AHP analizi sonuçları için Bknz. EK. 2-6.

Uygulamada, tekstil sektörü içerisindeki “El Dokuması Halıları” ihracat payı açısından diğer tekstil mallarına göre daha düşük bir performans sergilemesine rağmen, seçim kriterleriyle değerlendirildiğinde nispeten daha iyi performans sergilemektedir. Bunun nedenlerinden birincisi yüksek AKÜ oranı, bir diğeri de nispeten daha iyi olan MKE değeri olarak gösterilebilir. Böylece ihracat sepetindeki hacmi yüksek olmasa da SK’nın belirleyicilerin EK üzerindeki etkisine göre değerlendirilen kriterler ile bakıldığında malların önem seviyesi tablodaki gibi şekillenmektedir. Aynı şeyler diğer dört sektör ve bunların içinden önem seviyelerine göre sıralanmış mallar için de söylenebilmektedir.

Anahtar malların belirlenmesi sonrasında değerlendirme kriterlerine göre yeniden AHP yöntemi uygulanmış ve beş ihracat sektörü için yapılan analizler sonucunda “yıldız mal” tespit edilmiştir. Tablo 3.29’da sektörler arası değerlendirme sonuçları verilmiştir.

Tablo 3.29. AHP Analizi - Sektörler arası Değerlendirme Sonuçları

	Sektörler	Anahtar Mallar	
1	Tekstil	El Dokuması Halıları	7%
2	Otomotiv	Arabalar	55%
3	Makineler	Buzdolapları	21%
4	Metal Sektörü	Sıcak Haddelenmiş Demir	10%
5	Değerli Metaller	Mücevher	7%

Tablo 3.29’da görüleceği üzere, değerlendirme kriterlerine göre yapılan AHP analizleri sonucunda otomotiv sektörü içinde yer alan “arabalar”ın (%55) yıldız mal olduğu tespit edilmiştir*.

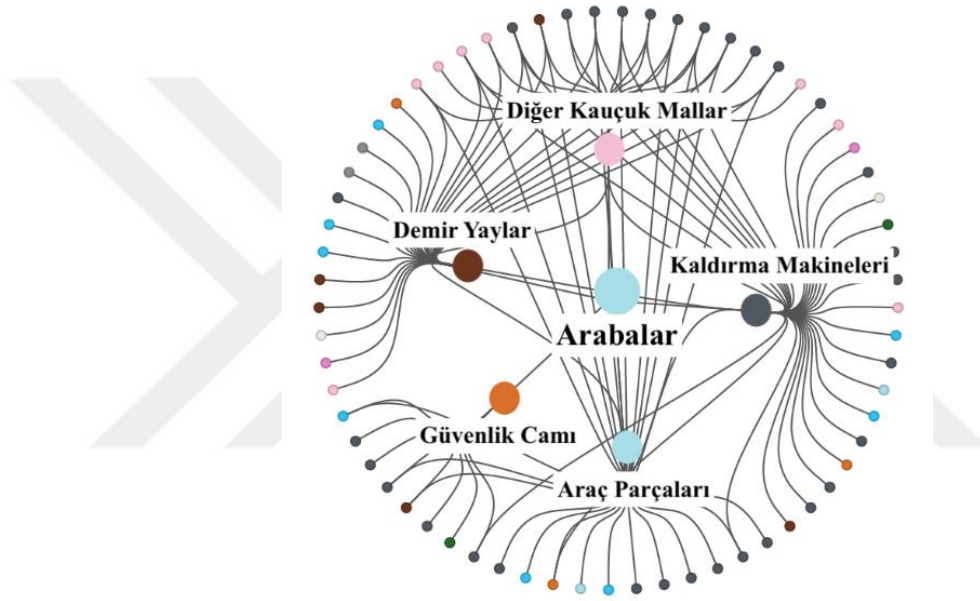
Sektörler arası AHP analizinden hareketle sektörlerden seçilmiş mallara göre değerlendirildiğinde “Arabalar” malının önem derecesi diğer en yakınındaki mallara göre (“Buzdolabı”, “Sıcak Haddelenmiş Demir” vb.) çok daha yüksek olduğu görülmektedir. Otomotiv sektöründen “Arabalar” malı listedeki ne en yüksek AKÜ değerine (25 mal arasında 12’nci) sahip ne de en yüksek MKE değerine (25 mal arasında 4’üncü) sahipken, ihracat sepeti içerisinde hacim olarak yüksek bir paya sahip olduğu görülmektedir. Dolayısıyla seçilmiş kriterler doğrultusunda en öncelikli mal “Arabalar” olarak tespit

* Ayrıntılı AHP analizi sonuçları için Bknz. EK. 7.

edilmiştir. Yıldız mal tespiti sonrasında bu malla birinci bağlantısı olan malları belirleyebilmek için mal alanı analizi yapılmıştır.

3.3.5.2. AHP Mal Alanı Analizi

Mal Alanı analizi için Denklem (1.9) kullanılmış ve “yıldız malla” birincil bağlantısı olan mallar için matris oluşturulmuştur. Şekil 3.26’da görüleceği üzere bu matrise göre yıldız mal ile ona en yakın olan (en fazla üretim kapasitesini paylaşan) 5 yeni mal tespit edilmiştir.



Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Şekil 3.26. Mal Alanı Analizi – Arabalar

Şekil 3.26 incelendiğinde, MA yardımıyla bulunan ve yıldız mala (araba) en yakın olan mallar makine, metal, kimyasal mallar, otomotiv ve taş ve cam sektörlerinde sırasıyla; kaldırma makineleri, demir yaylar, diğer kauçuk mallar, araç parçaları olarak tespit edilmiştir. MA yardımıyla bulunan ve yıldız mala (araba) en yakın olan malların beş ayrı sektörden beş farklı mal olduğu görülmektedir. Tablo 3.29’da yıldız mal için mal alanı analizine ilişkin bulgular verilmektedir.

Tablo 3.30. Yıldız Mal – Mal Alanı Analizi Sonuçları

Sektörler	İhracat Malları	İhracat Değeri (Milyar \$)	İhracat AKÜ Oranı	MKE
Makine	Kaldırma Makineleri	0,175	0,59	1,203
Metal	Demir Yaylar	0,129	1,94	1,266
Kimyasal Ürünler	Diğer Kauçuk Mallar	0,613	2,27	0,691
Otomotiv	Araç Parçaları	4,640	1,25	1,087
Taş ve Cam	Güvenlik Camı	0,206	1,95	0,715

Tablo 3.30’da verilen ihracat AKÜ oranlarına bakıldığında kaldırma makineleri dışında, hali hazırda üretilip, ihraç edilebilen malların hepsinde Türkiye diğer ülkelere göre mukayeseli olarak daha üstündür. Yine bu malların MKE değerlerine bakıldığında, bu değerlerin Türkiye’nin ortalama karmaşıklığından daha yukarıda oldukları görülmektedir. Mallar, MKE değerlerine göre sıralandığında ilk sırayı metal sektöründen demir yaylar alırken bu malı sırasıyla makine sektöründen kaldırma makineleri, otomotiv sektöründen araç parçaları, taş ve cam sektöründen güvenlik camı ve son olarak kimyasal ürünler sektöründen diğer kauçuk mallar izlemektedir. İhracat AKÜ değerleri açısından değerlendirildiğinde ise mallar, diğer kauçuk mallar, güvenlik camı, demir yaylar, otomotiv ve makine olarak sıralanmaktadır.

3.3.5.3. SK’nın Belirleyicilerine Göre Yıldız Mal Tespiti

AHP analizinin ilk iki aşamasında SK’nın EKE üzerinde etkili olan belirleyicilerine (kriterlere) göre yıldız mal ve yıldız mala en yakın mallar tespit edilmiştir. AHP’nin son aşamasında yıldız mal ve ona en yakın olan malların sıralaması ve seçimi yapılmıştır. Bu aşamada, değerlendirme kriterleri sektörlerin ağırlıklarına göre yeniden hesaplanmış ve AHP analizleri tekrarlanmıştır. Yeni analiz sonuçları Tablo 3.31’deki gibidir.

Tablo 3.31. AHP Analizi – Yeni Yıldız Mal

	Sektörler	İhracat Malları	Normal
1	Makine	Kaldırma Makineleri	14%
2	Metal	Demir Yaylar	15%
3	Kimyasal Ürünler	Diğer Kauçuk Ürenler	19%
4	<i>Otomotiv</i>	<i>Araç Parçaları</i>	<i>36%</i>
5	Taş ve Cam	Güvenlik Camı	17%

Tabloda görüleceği üzere SK'nın belirleyicilerden oluşan kriterler baz alınarak yeniden yapılan AHP analizi sonucunda, yeni yıldız malın "Araç Parçaları" olduğu tespit edilmiştir*. Buna göre EK'si yüksek ihracatın artırılabilmesi için öncelik verilmesi gereken sektör otomotiv sektörü, ihracat malı ise araç parçalarıdır.

Sonuçlardan hareketle, analizin yapıldığı son beş yıllık dönemde "araç parçaları"nın Türkiye'nin ihracatındaki payı ortalama %2,8, ihracat AKÜ değeri 1,45 ve MKE değeri ise 1,087'dir. Araç parçaları'nın, ihracat payı açısından baskın bir değere sahip olmasa da oluşturulan model değerlendirildiğinde, analizi yapılmış diğer mallara göre Türkiye'nin ihracatının gelişmesi açısından daha büyük bir avantaj sağlayacağı düşünülmektedir.

3.3.6. AHP Analizine Dayalı Bulguların Değerlendirilmesi

Tez çalışmasının bu kısmında, GOÜ konumundaki Türkiye'nin ihracat sektöründeki EK'sinin artırılması için politika yapıcıların stratejik olarak hangi kriterleri göz önüne alınmalarının ve bunlara göre hangi sektörleri desteklenmelerinin uygun olacağı belirlenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla çalışmada EK üzerinde anlamlı etkiye sahip olan SK'nın belirleyicileri kriter olarak ele alınmıştır. Söz konusu değişkenler ÇKKV yöntemi ile birleştirilerek Türkiye'nin EK'si için stratejik olan ihracat sektör(leri)ü ve mal(ı)ları tespit edilmiştir. Çalışmada temel ÇKKV tekniklerinden biri olan AHP yöntemi kullanılmıştır.

AHP analizi kapsamında öncelikle Türkiye ekonomisinin ihracat sektörü ele alınmış ve veri mevcudiyetine uygun şekilde 2013-2017 yıllarını kapsayan beş yıllık dönem için en yüksek ihracat payına sahip (Türkiye ihracatının %70'ini oluşturan) beş sektör ve bunların içerisinde de en yüksek paya sahip beş mal seçilmiştir. Daha sonra tarihsel süreç içerisinde Türkiye'nin ihracat sepetinin 1996 ve 2017 yılları arasındaki değişimi ve gelişimi ile Türkiye'nin ihracatının MKE ve AKÜ oranları inceleme konusu yapılmıştır. Yapılan incelemeler doğrultusunda, karar matrislerinde kullanılan kriterler için OECD ülkeleri üzerine yapılan panel veri regresyon bulgularından yararlanılmıştır. Kriterler, SK'nın belirleyicilerinin EKE üzerindeki uzun dönemli etkileri göz önünde tutularak belirlenmiştir. Çalışmada SK'nın EKE üzerinde uzun dönemli etkiye sahip

* Ayrıntılı AHP analizi sonuçları için Bknz. EK. 8.

olduğu belirleyicileri [işsizlik (-), ArGe/harcamalar (+), sağlık-temizlik (+) ve enerji-tüketim (-) kriter olarak kullanılmıştır. AHP yöntemine dayalı analiz sonuçları; akış şeması, mal alanı analizi ve yıldız mal tespiti şeklinde üç aşamada tamamlanmıştır.

Belirlenen temel kriterler bazında AHP akış şeması vasıtasıyla her sektör için bir anahtar mal belirlenmiştir. Buna göre tekstil sektöründen “El Dokuması Halılar”, otomotiv sektöründen “Arabalar”, makineler sektöründen “Buzdolapları”, metal sektöründen “Sıcak Haddelenmiş Demir” ve değerli metaller sektöründen “Mücevher” şeklindeki mallar anahtar mallar olarak seçilmiştir. Anahtar malların belirlenmesi sonrasında değerlendirme kriterlerine göre yeniden AHP yöntemi uygulanmış ve beş ihracat sektörü için yapılan analizler sonucunda “yıldız mal” tespiti yapılmıştır. Değerlendirme kriterlerine göre yapılan AHP analizleri sonucunda otomotiv sektörü içinde yer alan “arabalar”ın yıldız mal olduğu tespit edilmiştir. Yıldız mal tespiti sonrasında mal alanı analizi yapılmıştır. Mal Alanı analizi kapsamında “yıldız malla” birincil bağlantısı olan mallar için matris oluşturulmuştur. Bu matrise göre yıldız mal ile ona en yakın olan (en fazla üretim kapasitesini paylaşan) 5 tane yeni mal tespit edilmiştir. MA yardımıyla bulunan ve yıldız mala (araba) en yakın olan mallar makine, metal, kimyasal mallar, otomotiv ve taş ve cam sektörlerinde sırasıyla; kaldırma makineleri, demir yaylar, diğer kauçuk mallar, araç parçaları olarak tespit edilmiştir. MA yardımıyla bulunan ve yıldız mala (araba) en yakın olan malların beş ayrı sektörden beş farklı mal olduğu belirlenmiştir. Söz konusu mallarda, kaldırma makineleri hariç, Türkiye’nin diğer ülkelere oranla karşılaştırmalı üstünlüğe sahip oldukları; MKE değerleri açısından ise Türkiye’nin ortalama karmaşıklığından daha yüksek karmaşıklık değerlerine sahip oldukları tespit edilmiştir. Böylece AHP analizinin ilk iki aşaması tamamlanmamış ve son aşamaya geçilmiştir. Son aşamada değerlendirme kriterleri sektörlerin ağırlıklarına göre yeniden hesaplanmış ve AHP analizleri tekrarlanmıştır. SK’nın belirleyicilerden oluşan kriterler baz alınarak yeniden yapılan AHP analizi sonucunda, yeni yıldız malın “Araç Parçaları” olduğu tespit edilmiştir. Buna göre EK’si yüksek ihracatın artırılabilmesi için öncelik verilmesi gereken sektör otomotiv sektörü, ihracat malı ise araç parçalarıdır.

SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Dünya ekonomisinde son elli yılda meydana gelen değişim ve gelişim süreci; ekonomik yapı, üretim teknolojisi, ticari ilişkiler, doğal kaynaklar ve çevresel sorunlar vb. gibi birçok konunun yeniden ele alınmasını gerekli hale getirmiştir. Bu durum GSYİH, enflasyon vb. gibi makro ekonomik göstergeleri amaçtan çok araç haline dönüştürmeye başlamıştır. Böylece “Ekonomi ne içindir?” sorusuna verilen yanıtın boyutu da değişmiştir. Söz konusu süreçte ekonominin temel amacı, insanların refahını ve yaşam kalitesini arttırmak ve onların gereksinimlerini sürdürülebilir bir şekilde iyileştirmek olmuştur. Sürdürülebilirlik bağlamında özellikle kalkınma, ekonominin ne olduğu ve ne için olduğu konusunda yeni ekonomi modellerinin ortaya çıkarılmasında öncü bir rol oynamıştır. Yeni ekonomik modellerde üretim sırasında kullanılan malzemeler, üretim için gerekli altyapı, üretim için gerekli işgücü ve işgücündeki kadın ve erkeklerin oranı, gelir dağılımı, o üretimin sermaye yapısı ve bağlı olduğu kurumlar vb. gibi birçok faktör yer almıştır. Bunların içerisinde yer alan en temel faktörlerden biri EK’dir.

Ekonomi literatürüne 2000’li yıllarda giren EK kavramı, her ülkenin, altyapı, işgücü, sermaye, kurumlar vb. yönlerinin birleşimini, yani o ülkenin üretim kapasitesini kapsamaktadır. EK’da, ülkelerin üretim kapasitelerinin gelişmesiyle birlikte ekonomik faaliyetlerin karmaşıklaşacağı ve doğal olarak gelişeceği kabul edilmektedir. EK kavramı içinde üretilen malların çeşitlendirilmesi ve daha sofistike bir yapıya dönüşmesi ekonomik performansın önemli bir göstergesi olarak ele alınmaktadır. Bu nedenle bir ekonomin performansını değerlendirmek için EK yeni bir bakış açısı sunmaktadır.

Ekonomik faaliyetler ve bu faaliyetlerin ölçeği dünyanın kendi kendini sürdürebilme kapasitesini aşmaktadır ve bu durum artan seviyedeki doğal ve ekonomik aktivitelerin sürdürülemez olduğunu göstermektedir. Bunun sonucunda yeryüzü kaynaklarının gelecek kuşakların gereksinimlerini göz önünde tutarak hâlihazırda yaşamakta olan toplumların ihtiyaçlarına da cevap verebilecek bir model oluşturma gerekliliği SK’nın doğmasına sebep olmuştur.

EK, ülkeler ve ülkelerin ihraç ettikleri mallar arasındaki ilişkiyi incelemek için oluşturulmuştur. Dolayısıyla diğer ülkelere ihraç edebildiği mallardan yola çıkarak bir ekonominin üretimi için gerekli bilgiyi yansıtan bir teoridir. Karmaşık ekonomilere sahip

ülkelerin diğer ülkelere göre daha iyi altyapıya sahip oldukları gözlenmiş ve iyi altyapıya sahip bölgelerin orada yaşayan insanların hayat standartlarını ve yeteneklerini etkileyebildiği çalışmalarda gösterilmiştir. Üretim yapısı karmaşık ekonomiye sahip bir ülke yeni faaliyet alanları yaratabilmekte ve daha kaliteli işler üretilebilmektedir. Bu durum da bir ülkeyi ekonomik krizlerle yüzleşmek için daha güçlü kılmaktadır. Dolayısıyla bir ülkenin ekonomik karmaşıklığının artması bir yandan büyüme, yoksulluk ve diğer sosyal problemlerle mücadeleye yardımcı olurken, diğer yandan sosyal ilerlemeye katkıda bulunarak insanların kapasitelerini (eğitim, sağlık, teknolojiye erişim ve altyapı) geliştirebilmelerine zemin oluşturacaktır.

SK kavramının EK kavramı ile olan ilişkisi üzerine yapılan çalışmalarda uzun vadede SK'nın ekonomik boyutu üzerindeki etkileri konusunda bir fikir birliği olmasına rağmen, kısa vadeli etkilerin ve ülke sınıflandırmalarının farklı sonuçlar doğurabileceği gösterilmiştir. SK'nın sosyal belirleyicileri için yapılan uygulamalarda yine GSYİH incelenerek aynı zamanda beşerî sermaye, eğitim kalitesi, Ar-Ge, eşitsizlik ve bölgesel eşitsizlik gibi faktörlere de bakılmıştır. Çevresel belirleyiciler üzerine yapılmış çalışmalarda, ortak olarak EK ile ülkelerin üretim süreçlerinden kaynaklanan emisyonlar arasında bir ilişki bulunduğu gösterilmektedir. Ayrıca bir çalışmada da EK kavramından yola çıkarak çevresel karmaşıklık endeksleri oluşturulmuştur. Özetle, SK'nın özellikle ekonomik boyutu üzerindeki etkileri konusunda bir fikir birliği olmasına rağmen, sınırlı sayıda yapılmış sosyal ve çevresel çalışmalar sonucunda kısa vadeli etkilerin ve ülke sınıflandırmalarının farklı sonuçlar doğurabileceği görülmüştür.

Bu çalışmanın incelediği alan ve kullandığı yöntem (iki ayrı yöntemi tek bir metodolojide birleştiren bir çerçeve) bazında literatüre yenilik ve katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca SK'nın belirleyicileri vasıtasıyla ekonomik karmaşıklığı en çok geliştirecek sektör ve malların belirlenmesi yoluyla politika yapıcılara yol gösterici bir araç sunması beklenmektedir. Söz konusu temel amaçlar doğrultusunda hazırlanan bu çalışmanın üçüncü bölümünde üç farklı analiz (tanımsal, ekonometrik ve karar verme) yönteminden yararlanılmıştır.

Tanımsal analizler kısmında, EKE ve SK'nın ekonomik, sosyal ve çevresel belirleyicileri Dünya, OECD ve Türkiye bazında 1960-2018 dönemine ait çeşitli yıllar için karşılaştırmalı olarak grafikler yardımıyla analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre

SK'nın **ekonomik** belirleyicileri açısından Türkiye'nin Dünya ortalamalarına yakın bir seyir izlediği, ancak OECD ortalamalarının altında kaldığı tespit edilmiştir. SK'nın **sosyal ve çevresel** belirleyicileri bağlamında ise Türkiye'nin yıllar itibariyle daha iyi konuma geldiği, ancak hem Dünya hem de OECD ortalamalarının altında kaldığı belirlenmiştir.

Çalışmanın ekonometrik analizler kısmında Türkiye dahil 34 OECD ülkesinde SK'nın **ekonomik** (kişi başına GSYİH, işsizlik oranı, net DYY/GSYİH, cari işlemler açığı/GSYİH, Ar-Ge/GSYİH ve Ar-Ge araştırmacı sayısı; **sosyal** (GINI Katsayısı, kadın istihdam oranı, Beşerî Kalkınma Endeksi (HDI), suç/cinayet oranı, beş yaş altı ölüm oranı ve sosyal harcamalar) ve **çevresel** (güvenli yönetilen içme suyu hizmetleri, güvenli yönetilen sağlık ve temizlik hizmetleri, taşımacılığa ve üretime dayalı CO₂ salınımları, yenilenebilir enerji tüketimi ve sera gazı salınımı) belirleyicilerinin EKE üzerindeki etkileri 1996-2017 yıllarını kapsayan bir dönem için sistem GMM şeklindeki panel veri analizi ile tahmin edilmiştir.

Panel veri analizlerine dayalı temel bulguları aşağıdaki gibi özetlemek mümkündür:

- Panel veriler için birimler arasında korelasyon olup olmadığı Breusch-Pagan, Pesaran ve Friedman testleri ile analiz edilmiş ve birimler arasında yatay kesit bağımlılığın var olduğu tespit edilmiştir.

- Yatay kesit bağımlılık bulgusu doğrultusunda, analizlerde kullanılan verilerin durağanlığı Pesaran CASDF-CIPs II. Nesil birim kök testi araştırılmıştır. Test sonuçları, ele alınan değişkenlerin tümünün seviyeleri ile [1(0)] durağan olduklarını göstermiştir.

- Model tahmininde otokorelasyon, yatay kesit bağımlılığı ve değişken varyans problemleri olup olmadığı test edilmiş ve üç sorunun da var olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle analizlerde söz konusu sorunları dikkate aldığı ve [birim (N) > zaman (T)] durumuna uygulanabilen dinamik bir model olduğu için Sistem GMM tahmincisi kullanılmıştır.

- Panel veri analiz sonuçlarına göre, SK'nın ekonomik belirleyicilerinden, işsizlik oranı ve araştırma ve geliştirmenin GSYİH içindeki payı; sosyal belirleyicilerinden, beşerî kalkınma endeksi; çevresel değişkenlerinden, temizlik hizmetleri ve yenilenebilir enerji tüketimi EK üzerinde anlamlı şekilde etkilidir.

SK'nın ekonomik belirleyicilerinden işsizlik oranı ve ArGe/GSYİH'nin EKE üzerindeki etkileri, literatürde Balland ve Rigby(2017), Ferraz vd. (2017), Reynolds vd. (2018) ve Ferrarini (2016) tarafından yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlarla benzerlik göstermektedir. Sosyal belirleyicilerinden HDI'ye yönelik bulgu, literatürde Ferraz vd. (2017), Gao ve Zhou (2018), tarafından yapılan çalışmalarla; SK'nın çevresel belirleyicilerinden temizlik ve sağlık hizmetleri ve yenilenebilir enerji tüketimine ilişkin bulgular, literatürde Mealy ve Teytelboym (2018), Neagu ve Teadoru (2019) Ferraz vd. (2017) ve Gao ve Zhou (2018) tarafından yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlarla paralellik arz etmektedir.

- SK'nın tüm belirleyicilerine ilişkin hem kısa hem de uzun dönemli sistem GMM panel veri sonuçları, işsizlik oranı, ArGe/GSYİH, güvenli yönetilen sağlık ve temizlik hizmetleri, yenilenebilir enerji tüketimi değişkenlerine ait kısa dönemli katsayıların sırasıyla; (-0,621), (4,347), (0,239) ve (-0,225) olduğunu göstermiştir. Bu değişkenlere ait uzun dönemli katsayılar ise sırasıyla; (-3,699), (25,899), (1,4262) ve (-1,341)'dir.

Analiz sonuçlarından hareketle, EK üzerinde anlamlı etkileri olan bu değişkenlerin ortak noktalarının toplumun yaşam standartlarıyla doğrudan ilgili olduğunu söylemek mümkündür. Bu doğrultuda ihracat gücünü arttırmak ve bu artışı sürdürülebilir şekilde yapmak isteyen OECD ülkelerinin insana yönelik yatırımlara ağırlık vermelerinin ve insanı geliştirmeye yönelik politikalar izlemelerinin önemli olduğu ifade edilebilir. Uygulanacak olan politikaların odak noktasında emek yoğun üretim anlayışı yerine teknolojiyi esas alan Ar-Ge ve inovasyona dayalı politikalar oluşturulması sonuçlar yardımıyla ifade edilebilir. Ekonomik karmaşıklık endeksinde üst sıralarda yer alabilmek için bilim ve teknoloji politikalarıyla bütün ülkeyi kapsayan bir sistem oluşturulması ve bu yönde yatırımların yapılması önemli olacaktır.

Çalışmanın AHP analizine dayalı son kısmında, Türkiye'nin EK'sı için stratejik olan ihracat sektör(leri)ü ve mal(ı)ları tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu amaçla temel ÇKKV tekniklerinden biri olan AHP yöntemi kullanılmıştır. AHP analizine ilişkin aşamaları ve analiz sonuçlarını aşağıdaki gibi sıralamak mümkündür.

- Türkiye ekonomisinin ihracat sektörü ele alınmış ve veri mevcudiyetine uygun şekilde 2013-2017 yıllarını kapsayan beş yıllık dönem için en yüksek ihracat payına sahip

beş sektör (tekstil, otomotiv, makineler, metaller, değerli metaller) ve her bir sektör içerisinde de en yüksek paya sahip beş mal seçilmiştir.

- Türkiye'nin ihracat sepetinin 1996 ve 2017 yılları arasındaki değişimi ve gelişimi ile Türkiye'nin ihracatının MKE ve AKÜ oranları inceleme konusu yapılmıştır. Yapılan incelemeler ve panel veri analizlerine ait bulgular doğrultusunda, SK'nın EKE üzerinde uzun dönemli etkiye sahip olduğu belirleyicileri (işsizlik, Ar-Ge harcamaları, sağlık-temizlik ve enerji-tüketim) değerlendirme kriterleri olarak ele alınmıştır.

- Belirlenen temel kriterler bazında AHP Akış şeması vasıtasıyla her sektör için bir anahtar mal belirlenmiştir. Buna göre tekstil sektöründen "El Dokuması Halılar", otomotiv sektöründen "Arabalar", makineler sektöründen "Buzdolapları", metal sektöründen "Sıcak Haddelenmiş Demir" ve değerli metaller sektöründen "Mücevher" şeklindeki mallar anahtar mallar olarak seçilmiştir.

- Anahtar mallar doğrultusunda değerlendirme kriterlerine göre beş ihracat sektörü için yapılan AHP analizleri sonucunda otomotiv sektörü içinde yer alan "arabalar"ın yıldız mal olduğu tespit edilmiştir.

- Yıldız malla birincil bağlantısı olan mallar, oluşturulan matrislerle birlikte MA analizi yapılmıştır. MA analizine göre yıldız mala (araba) en yakın olan mallar; makine, metal, kimyasal mallar, otomotiv ve taş ve cam sektörlerinde sırasıyla; kaldırma makineleri, demir yaylar, diğer kauçuk mallar ve araç parçalarıdır.

Söz konusu mallarda, kaldırma makineleri hariç, Türkiye'nin diğer ülkelere oranla karşılaştırmalı üstünlüğe sahip oldukları; MKE değerleri açısından ise Türkiye'nin ortalama karmaşıklığından daha yüksek karmaşıklık değerlerine sahip oldukları tespit edilmiştir.

- Son olarak değerlendirme kriterleri sektörlerin ağırlıklarına göre yeniden hesaplanmış ve AHP analizleri tekrarlanmıştır. Analiz sonucunda, yeni yıldız malın "Araç Parçaları" olduğu tespit edilmiştir. Buna göre EK'si yüksek ihracatın artırılabilmesi için öncelik verilmesi gereken sektör otomotiv sektörü, ihracat malı ise araç parçalarıdır.

Analiz sonuçlarından hareketle, otomotiv sektörü ve araba parçaları üretimi (ihracatının) geliştirilmesine yönelik desteklerin Türkiye'nin EK'nın daha üst seviyelere

çıkarılması açısından önem arz ettiği ifade edilebilir. Bu bağlamda sektöre yönelik yerli girdi üretim ve kullanımının artırılması, otomotiv sektörüne ve bununla bağlantılı yan sanayiye yönelik ileri-geri ve yan bağlantıların oluşturulmasına yönelik kamu teşviklerinin ve maliyet azaltıcı önlemlerin artırılmasının gerekli olduğu ifade edilebilir.

Türkiye’de otomotiv sektörü için üretilen araç parçaları en önemli ihracat kalemlerinden biri olmaktadır. Tez çalışmasında yapılan hem ekonometrik hem de ÇKKV analizinin bulguları göstermiştir ki yüksek teknoloji içeren bir üretim yapısına geçilmesi, ülkenin ihracatının gelişmesindeki en önemli güç olacaktır. Bunun sonucunda Türkiye otomotiv sektöründeki mevcut yapısını, yüksek teknolojiye sahip mallar üretebilen bir yapıya dönüştürerek, araç parçaları özelinde küresel tedarikçilerle olan ilişkisi ithal etmekten ihraç etme doğrultusuna kaydırabilecektir. Bu durumun, Türkiye’nin küresel üretim ağlarına katılımını sağlayarak, gelişmekte olan bir ülke olan Türkiye’yi gelişmiş ülkeler arasına daha hızlı bir şekilde taşıyabileceği düşünülmektedir.

Yapılan analizlerden yola çıkarak yoğun rekabetin yaşandığı günümüzde çevreye karşı olan hassasiyet ve yenilikçi faaliyetlere hız kazandırmak Türkiye’nin otomotiv sektöründeki rekabet gücünü de arttıracaktır. Bu bağlamda politika yapımcılar daha aktif roller üstlenerek ve mevcut destek yaklaşımını geliştirerek, Ar-Ge yoğun üreticileri destekleyebilir. Ayrıca, bu politikalar, otomotiv sektöründeki büyük ve küçük ölçekli firmaların, uluslararası bilgi ağları ve proje erişimlerine olanak sağlayarak, küresel çaptaki karar alma süreçlerine daha aktif katılım sağlamalarına yardımcı olabilecektir.

Bu çalışmada yapılan analizlerde ele alınan ihracat verileri sadece mal bazındadır. Bunda ihracat sektöründe geleneksel (turizm, finans, inşaat vb.) ve modern (yazılım, üretim teknolojisi, know-how vb. gibi) hizmetlere ilişkin verilere ulaşma gücünün etkili olmuştur. İleride bu konuya ilişkin olarak yapılacak çalışmalarda hem mal hem de hizmetlere ilişkin EKE’nin oluşturulmasının daha sağlam ve detaylı analizler yapılmasına olanak sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca AHP dışındaki diğer ÇKKV tekniklerinin ve makine öğrenimi tekniklerinin kullanıldığı yeni analizler yapılmasının, politika yapımcılar için yeni araçlar sunulmasına imkân sağlayacağı söylenebilir.

KAYNAKÇA

- Abdon, Arnelyn, and Jesus, Felipe, “The Product Space: What Does It Say About the Opportunities for Growth and Structural Transformation of Sub-Saharan Africa?”, *World Development*, 670, 2011, http://www.levyinstitute.org/pubs/wp_670.pdf
- Acemoglu, Daron, and Zilibotti, F., “Was Prometheus Unbound by Chance? Risk, Diversification, and Growth”, *Journal of Political Economy*, 105(4), 1997, 709–51, doi:10.1086/262091.
- Acelrad, H., “Sustainability and Territoriality: Meaningful Practices and Material Transformation”, Egon Becker and Thomas Jahn (Ed.), *Sustainability and the Social Sciences: A Crossdisciplinary Approach to Integrating Environmental Considerations into Theoretical Reorientation*, Zed Books, İngiltere 1999, 37–68.
- Agyeman, Julian, Robert D. Bullard, and Evans, Bob , “Exploring the Nexus: Bringing Together Sustainability, Environmental Justice and Equity”, *Space and Polity.*, 6(1) 2002, 77–90, <https://doi.org/10.1080/13562570220137907>.
- Akyüz, Yılmaz, and Soba, Mustafa, “ELECTRE Yöntemiyle Tekstil Sektöründe Optimal Kuruluş Yeri Seçimi: Uşak İli Örneği”, *International Journalt*, 9(19), 2013, 185–198, <https://doi.org/10.11122/ijmeb.2013.9.19.452>.
- Albeaik, Saleh, Mary Kaltenberg, Mansour Alsaleh, and Cesar A. Hidalgo, “Improving the Economic Complexity Index”, *arXiv: Economics*, 2017, 1-21, <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1707/1707.05826.pdf>.
- Amisona, G., *An Introduction to Bayesian Econometrics for Macroeconomics*, University of Brescia, İtalya 2006.
- Antonelli, Cristiano, “Technological Congruence and the Economic Complexity of Technological Change”, *Structural Change and Economic Dynamics* 38(C), 2016, s.15–24, <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2015.11.008>.
- Arellano, Manuel, and Bond, Stephen, “Some Tests of Specification for Panel Data - Monte-Carlo Evidence and an Application to Employment Equations”, *Review of Economic Studies*, 58, 1991, 277–97, <https://doi.org/10.2307/2297968>
- Arellano, Manuel, and Bover, Olympia, “Another Look at the Instrumental Variable

- Estimation of Error-Components Models”, *Journal of Econometrics*, 68(1), 1995, s.29–51, [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(94\)01642-D](https://doi.org/10.1016/0304-4076(94)01642-D).
- Arrow, Kenneth, “Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention”, *National Bureau of Economic Research*, 62(1), 1962, s.609–26, <http://www.nber.org/books/univ62-1>
- Baeten, Guy, “The Tragedy of the Highway: Empowerment, Disempowerment and the Politics of Sustainability Discourses and Practices”, *European Planning Studies*, 8(1), 2000, s.69-86, <https://doi.org/10.1080/096543100110938>.
- Balassa, Bela, “Trade Liberalisation and ‘Revealed’ Comparative Advantage”, *The Manchester School*, 33(2), 1965, s.99–123, <https://doi.org/10.1111/j.1467-9957.1965.tb00050.x>.
- Balland, Pierre Alexandre, and David Rigby, “The Geography of Complex Knowledge”, *Economic Geography*, 93(1), 2017, s.1–23, DOI:10.1080/00130095.2016.1205947.
- Baltagi, Badi H., *A Companion to Econometric Analysis of Panel Data*, John Wiley & Sons, İngiltere 2009, ISBN: 978-0-470-74403-1.
- Bardhan, P., “On the Minimum Level of Living and the Rural Poor”, *Indian Economic Review*, 5(1), 1970, 129-136, <https://www.jstor.org/stable/29794046>.
- Barro, R.J., and Lee, J.W., “International Data on Educational Attainment: Updates and Implications”, *Oxford Economic Papers*, 53(3), 2001, 541–63, DOI: 10.3386/w7911.
- Bastos, F. R., and Wang, K., “Long-Run Growth in Latin America and the Caribbean: The Role of Economic Diversification and Complexity”, *IMF Regional Economic Outlook*, 2015, s.67–77, <https://doi.org/10.1787/g2g9ff18-en>.
- Bayudan-Dacuycuy, Connie, and Joseph Anthony Y. Lim, “Export Sophistication, Export-Led Growth and Product Space: Evidence from Selected Asian Economies”, *Journal of Asian and African Studies*, 52(1), 2017, s.3–20. <https://doi.org/10.1177/0021909614560241>.
- Beder, Sharon, “Revoltin’ Developments: The Politics of Sustainable Development”,

- Arena Magazine*, 11, 1994, 37–39.
- Berger, J. “The Case for Objective Bayesian Analysis”, *Bayesian Analysis*, 1(3), 2004, 385-402.
- Blanco, G., Amarilla, R., Martinez, C., and Llamosas, V. Oxilia, “Energy Transitions and Emerging Economies: A Multi-Criteria Analysis of Policy Options for Hydropower Surplus Utilization in Paraguay”, *Energy Policy*, 108, 2017, 312–21, <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.enpol.2017.06.003>.
- Blundell, Richard, and Bond, Stephen, “Initial Conditions and Moment Restrictions in Dynamic Panel Data Models”, *Journal of Econometrics*, 87(1), 1998, 115–43. [https://doi.org/10.1016/S0304-4076\(98\)00009-8](https://doi.org/10.1016/S0304-4076(98)00009-8).
- Blundell, R., Bond, S., and Windmeijer, F., “Estimation in Dynamic Panel Data Models: Improving on the Performance of the Standard GMM Estimator”, *Advances in Econometrics*, 15, 2000, 53–91, [https://doi.org/10.1016/S0731-9053\(00\)15003-0](https://doi.org/10.1016/S0731-9053(00)15003-0).
- Bond, Stephen, “Dynamic Panel Data Models: A Guide to Micro Data Methods and Practice”, *Portuguese Economic Journal*, 1, 2002, 141–62, <https://doi.org/10.1007/s10258-002-0009-9>.
- Boyce, James K., “Inequality as a Cause of Environmental Degradation”, *Ecological Economics*, 11(3), 1994, 169-78, [https://doi.org/10.1016/0921-8009\(94\)90198-8](https://doi.org/10.1016/0921-8009(94)90198-8).
- Boyce, James K., Andrew R. Klemmer, Paul H. Templet, Cleve E. Willis, James K. Boyce, Andrew R. Klemmer, Paul H. Templet, and Cleve E. Willis, “Power Distribution, the Environment, and Public Health: A State-Level Analysis”, *Ecological Economics*, 29(1), 1999, 127–40, [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(98\)00056-1](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(98)00056-1).
- Breusch, T., and Pagan, A., “The Lagrange Multiplier Test and Its Application to Model Specification in Econometrics”, *Review of Economic Studies*, 47, 1980, s.239–53, DOI: 10.2307/2297111.
- Britto, G., Romero, J., Elton, Freitas, E., and Coelho, C., “The Great Divide: Economic Complexity and Development Paths in Brazil and South Korea”, *CEPAL Review*, 127, 2017, s.1404–25, <https://doi.org/10.5151/engpro-1enei-078>.

- Cabral, M. H., and Veiga, P., “Determinants of Export Diversification and Sophistication in Sub-Saharan Africa”, *FEUNL Working Paper Series*, 550, 2010, 1-45, DOI: 10.2139/ssrn.1665116.
- Camargo, Jhean Steffan de Martines, and Gala, Paulo, “The Resource Curse Reloaded: Revisiting the Dutch Disease with Economic Complexity Analysis”, *Real-World Economic Review*, 81, 2017, 118-134.
- Can, Muhlis ve Gozgor, G., "The impact of economic complexity on carbon emissions: evidence from France", *Environ Sci Pollut Res*, 24, 2017, 16364-70, doi:10.1007/s11356-017-9219-7.
- Cassey, Andrew, “State Export Data: Origin of Movement vs. Origin of Production”, *MPRA*, 3352, 2006, s.1-52, doi: 10.3233/JEM-2009-0323.
- Çeştepe, Hamza, and Çağlar, O., “Ürün Sofistikasyonu Ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Panel Veri Analizi”, *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 13, 2017, 1-10, DOI: 10.17130/ijmeb.2017ICMEB1735888.
- Chou, Jui Sheng, Pham, A. D., and Wang, H., “Bidding Strategy to Support Decision-Making by Integrating Fuzzy AHP and Regression-Based Simulation”, *Automation in Construction*, 35, 2013, 517–27, <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2013.06.007>.
- Cole, Matthew A., and Andrea Lucchesi, “Economic Growth and the Environment”, *Handbook of Sustainable Development*, Edward Elgar Publishing, İngiltere 2014, s.252–66, <https://doi.org/10.1086/684750>.
- Collados, Cecilia, and Timothy P Duane, “Natural Capital and Quality of Life: A Model for Evaluating the Sustainability of Alternative Regional Development Paths”, *Ecological Economics*, 30(3), 1999, s.441–60, [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(99\)00020-8](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(99)00020-8).
- Coşkun, Nuran, Lopcu, K. and Tuncer, İ., “The Economic Complexity Approach to Development Policy: Where Turkey Stands in Comparison to OECD plus China?”, *Topics in Middle Eastern and North African Economies*, 20(1), 2018, s.112-124.
- Costanza, Robert, D’Arge, R., Groot, Rudolf de, Farber, S., Grasso, M., Hannon, B.,

- Limburg, K., Naeem, S., and O'Neill, R., "The Value of the World's Ecosystem Services and Natural Capital", *Nature*, 387(6630), 1996, 253-260, <https://doi.org/10.1038/387253a0>.
- Cristelli, M., Tacchella, A., and Pietronero, L., "The Heterogeneous Dynamics of Economic Complexity", *PLoS ONE*, 10(2), 2015, 1-15. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0117174>.
- William, Darity ve Davis, Lewis, "Growth, trade and uneven development", *Cambridge Journal of Economics*, 29(1), 2005, 141-70, <https://doi.org/10.1093/cje/bei003>.
- Demiral, Mehmet, "Knowledge, Complexity and Economic Growth: Multi-Country Evidence by Development Stages", *Journal of Knowledge Management, Economics and Information Technology*, 6(1), 2016, 1-27.
- Dickey, D. A., and Fuller, W. A., "Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series with a Unit Root", *Journal of American Statistical Association*, 74(366), 1979, 427-31, DOI:10.2307/2286348.
- Dinçer, Hasan, and Görener, Ali, "Performance Evaluation Using AHP - VIKOR AND AHP - TOPSIS Approaches: The Case of Service Sector", *Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi*, 212(29), 2011, 244-60.
- Dodds, Steve Hatfield, "Pathways and Paradigms for Sustaining Human Communities", Roderick J. Lawrance (Ed.), *Sustaining Human Settlement: A Challenge for the New Millennium*, Urban International Press, İngiltere 2000, 28-54.
- Doğan, B., Saboori, Behnaz ve Muhlis Can, "Does economic complexity matter for environmental degradation? An empirical analysis for different stages of development", *Environmental Science and Pollution Research*, 26, 2019, s.31900-12, <https://doi.org/10.1007/s11356-019-06333-1>.
- Edwards, Brian, *Sustainable Architecture: European Directives and Building Design*, Architectural Press, İngiltere 1999, ISBN-13: 978-0750624923.
- Edwards, Brian, and David Turrent, *Sustainable Housing: Principles and Practice*. E & FN Spon, İngiltere 2000, <https://doi.org/10.4324/9780203478431>.
- Elwakil, Emad, "Integrating Analytical Hierarchy Process and Regression for Assessing

- Construction Organizations' Performance", *International Journal of Construction Management*, 17(1), 2017, 76–88. <https://doi.org/10.1080/15623599.2016.1187247>.
- England, Richard W., "Should We Pursue Measurement of the Natural Capital Stock?", *Ecological Economics*, 27(3), 1998, 257–66, [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(98\)00026-3](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(98)00026-3).
- Erdenesan, S., Harris, R., Obst, C., and Vardon, M., "Towards a Definition of Natural Capital", *UN*, 21, 2014, 1–4.
- Erkan, Birol, and Yildirimci, E., "Economic Complexity and Export Competitiveness: The Case of Turkey", *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 195, 2015, 524–33. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.06.262>.
- Ertan Özgüzer, Gül, and Ayla Oğuş Binatlı, "Economic Convergence in the EU: A Complexity Approach", *Eastern European Economics*, 54(2), 2015, 93-108, <https://doi.org/10.1080/00128775.2015.1126787>.
- European Commission, *A European Strategy for Low-Emission Mobility*, European Commission, 501, 2016, https://ec.europa.eu/transport/themes/strategies/news/2016-07-20-decarbonisation_en, Erişim Tarihi: 10.08.2020.
- Farman, J. C., Gardiner, B. G. and Shanklin, J. D. "Large Losses of Total Ozone in Antarctica Reveal Seasonal ClOx/NOx Interaction", *Nature*, 315(6016), 1985, 207–10, <https://doi.org/10.1038/315207a0>.
- Feenstra, Robert C., Robert E Lipsey, Haiyan Deng, Alyson C Ma, and Hengyong Mo, "World Trade Flows: 1962-2000", *NBER Working Paper*, 11040, 2005, s.1–65, <https://doi.org/10.3386/w11040>.
- Felipe, J., Kumar, U., and Abdon, A., "How Rich Countries Became Rich and Why Poor Countries Remain Poor: It's the Economic Structure...Duh!", *Japan and the World Economy*, 29(1), 2013, 46–58. DOI:10.1016/j.japwor.2013.11.004.
- Felipe, J., Kumar, U., Abdon, A., and Bacate, M., "Product Complexity and Economic Development", *Structural Change and Economic Dynamics*, 23(1), 2012, 36–68. <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2011.08.003>.

- Ferrarini, Benno, and Scaramozzino, P., “Complexity, Specialization, and Growth”, *ADB Economics Working Paper Series*, 344, 2013, 1-32.
- , “Production Complexity, Adaptability and Economic Growth”, *Structural Change and Economic Dynamics*, 37, 2016, 52–61, <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2015.12.001>.
- Ferraz, D., Janaina, N., Silveira, C., Moralles, H. F., Aparecida, D., Nascimento, D. O., and Pyka, A., “Economic Complexity and The Sustainable Development Goals: An Analysis Of Efficiency Through The DEA Method”, *Gest. Prod.*, 25(4), 2017, s.839-53, DOI: 10.1590/0104-530x3925-18.
- Figuières, C., Guyomard, H., and Rotillon, G., “Sustainable Development: Between Moral Injunctions and Natural Constraints”, *Sustainability*, 2(11), 2010, s.3608–22, <https://doi.org/10.3390/su2113608>.
- Fitriastuti, F., Rahmalisa, U., and Girsang, A. S., “Multi-Criteria Decision Making on Succesfull of Online Learning Using AHP and Regression” *Journal of Physics: Conference Series*, 1175(1), 2019, 1-7, <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1175/1/012071>.
- Fortunato, P., Razo, C., and Vrolijk, K., “Operationalizing the Product Space: A Road Map to Export Diversification”, *UN (Ed.), United Nations Conference on Trade and Development*, 219, 2015, 1-34.
- Freitas, Elton Eduardo, and Emília Andrade Paiva, “Diversification and Sophistication of Exports: An Application of the Product Space to Brazilian Data”, *Rev. Econ. NE*, 46(3), 2015, 79–98.
- Gala, P., Camargo, J., Magacho, G., and Rocha, I., “Sophisticated Jobs Matter for Economic Complexity: An Empirical Analysis Based on Input-Output Matrices and Employment Data”, *Structural Change and Economic Dynamics*, 45, 2017, 1-8, <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2017.11.005>.
- Gamerman, D., “Sampling from the posterior distribution in generalized linear mixed models”, *Statistics and Computing*, 57, 1997, 68–7..
- Gao, Jian, Bogang Jun, Alex “Sandy” Pentland, Tao Zhou, and Cesar A. Hidalgo, “Collective Learning in China’s Regional Economic Development”, *Papers in*

- Evolutionary Economic Geography*, 1706, 2017, 1-46.
- Gao, Jian, and Tao Zhou, “Quantifying China’s Regional Economic Complexity”, *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*, 492, 2018, 1591–1603. <https://doi.org/10.1016/j.physa.2017.11.084>.
- Gaulier, G., Zignago, S., Sondjo, D., Adja A. Sissoko, and Paillacar, R., “BACI : A World Database of International Trade at the 1995-2004 Version”, *CEPII*, 2007.
- Geisinger, Alex, “Sustainable Development and the Domination of Nature: Spreading the Seed of the Western Ideology of Nature”, *Boston College Environmental Affairs Law Review*, 27(1), 1999, 43–74.
- Geldrop, Jan Van, and Cees Withagen, “Natural Capital and Sustainability”, *Ecological Economics*, 32(3), 2000, 445-55, [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(99\)00121](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(99)00121).
- Gilks, W., Richardson, S., Spiegelhalter, D., *Markov Chain Monte Carlo in Practice*. Chapman and Hall, İngiltere 2006, <https://doi.org/10.1201/b14835>.
- Gomez-Lievano, Andres, “Methods and Concepts in Economic Complexity”, 2018, 1–45. <https://doi.org/10.1063/1.2263522>.
- Goncalves, S., Escobar, A., Tsowou, K., Byung, S. A., Soon, M., and Carreiro, J., “US - China Trade War: Impact Assesment”, *GTAP*, 2018, s.1-37.
- Hair, Joseph F., Black, W C., Babin, B. J., and Anderson, R. E., *Multivariate Data Analysis, 7th Edition*, Pearson Press, ABD 2014.
- Hanushek, E. A., and L. Woessmann, “The Role of Cognitive Skills in Economic Development”, *Journal of Economic Literature*, 46(3), 2008, 607–68, DOI: 10.1257/jel.46.3.607.
- Hartmann, Dominik, *Economic Complexity and Human Development: How Economic Diversification and Social Networks Affect Human Agency and Welfare*, Dominik Hartmann (Ed.), *Economic Complexity and Human Development: How Economic Diversification and Social Networks Affect Human Agency and Welfare*, Routledge, İngiltere 2014, s.141. <https://doi.org/10.4324/9780203722084>.
- Hartmann, D., Guevara, M. R., Cristian Jara-Figueroa, Aristarán, M., and Hidalgo, C. A., “Linking Economic Complexity, Institutions, and Income Inequality”, *World*

- Development*, 93, 2017, 75–93. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2016.12.020>.
- Hartmann, D., Cristian Jara-Figueroa, Guevara, M., Simoes, A., and Hidalgo, C. A., “The Structural Constraints of Income Inequality in Latin America”, *Integration & Trade Journal*, 40(1), 2016, 70–85.
- Haughton, Graham, “Environmental Justice and the Sustainable City”, *Journal of Planning Education and Research*, 18(3), 1999, 233-43, DOI: 10.1177/0739456X9901800305.
- Hausmann, R., Hidalgo, C. A., Bustos, S., Coscia, M., Chung, S., Jimenez, J., Simoes, A., and Yildirim, M. A., *The Atlas of Economic Complexity: Mapping Paths to Prosperity*, The MIT Press, ABD 2014, <https://doi.org/10.1136/jmg.30.4.350-c>.
- Hausmann, R., César A. Hidalgo, Daniel P. Stock, and Muhammed A. Yildirim, “Implied Comparative Advantage”, CID Working Papers, 276, 2014, 2-67. <https://doi.org/10.1177/002200202236166>.
- Hausmann, R., Rodrik, D., “Economic development as self-discovery”, *Journal of Development Economics*, 72(2), 2003, 603-633, DOI: 10.3386/w8952.
- Hausmann, R., Hwang, J., and Rodrik, D., “What You Export Matters”, *NBER Working Paper*, 11905, 2005, 13.
- Hausmann, R., and Bailey Klinger, “Structural Transformation and Patterns of Comparative Advantage in the Product Space”, *CID Working Paper*, 128, 2006, 1-38, <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.939646>.
- , “The Structure of the Product Space and the Evolution of Comparative Advantage”, *CID Working Paper*, 146, 2007, 13, <https://doi.org/10.1111/j.1475-4932.1987.tb00650.x>.
- Hawken, Paul. *The Ecology of Commerce: A Declaration of Sustainability*, Harper Collins Publisher, ABD 1993, [https://doi.org/10.1016/0921-8009\(94\)90207-0](https://doi.org/10.1016/0921-8009(94)90207-0).
- Heckscher, Eli F., and Ohlin, Bertil, *Heckscher-Ohlin Trade Theory*, MIT Press, ABD 1991, ISBN: 9780262082013.
- Heliwell, John F., and Putman, Robert D., “Economic Growth and Social Capital in Italy”, *Eastern Economic Journal*, 21(3), 1995, s.295–307.

- Hidalgo, Cesar A., “The Dynamics of Economic Complexity and the Product Space over a 42 Year Period”, *CID Working Paper*, 189, 2009, s.1-20.
- Hidalgo, Cesar A., and Hausmann, Ricardo, “A Network View of Economic Development”, *Dev. Altern.*, 12, 2008, 5–10.
- Hidalgo, César A., and Ricardo Hausmann, “The Building Blocks of Economic Complexity”, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(26), 2009, s.10570–75, <https://doi.org/10.1073/pnas.0900943106>.
- Hidalgo, César A., B. Kilinger, A.- Barabási, L., and Hausmann, Ricardo, “The Product Space Conditions the Development of Nations”, *Science*, 317(5387), 2007, s.482–87, DOI: 10.1126/science.1144581.
- Hinterberger, F., Luks, F., and Friedrich Schmidt-Bleek, “Material Flows vs. 'Natural Capital'”, *Ecological Economics*, 23(1), 1997, 1–14. [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(96\)00555-1](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(96)00555-1).
- Im, Kyung So, Pesaran, M. H., and Shin, Y., “Testing for Unit Roots in Heterogeneous Panels”, *Journal of Econometrics*, 115(1), 2003, 53–74, [https://doi.org/10.1016/S0304-4076\(03\)00092-7](https://doi.org/10.1016/S0304-4076(03)00092-7).
- Imoto, S., Yabuuchi, Y., and Watada, J., “Fuzzy Regression Model of R&D Project Evaluation”, *Applied Soft Computing Journal*, 8(3), 2008, 1266–73. <https://doi.org/10.1016/j.asoc.2007.02.024>.
- International Union for Conservation of Nature, *World Conservation Strategy: Living Resource Conservation for Sustainable Development*, IUCN-UNEP-WWF, 1980, 1-77.
- Jabareen, Yosef, “A New Conceptual Framework for Sustainable Development”, *Environment, Development and Sustainability* 10(2), 1998, 179–92. <https://doi.org/10.1007/s10668-006-9058-z>.
- Jaffe, Adam, “Technological Opportunity and Spillovers of R&D: Evidence from Firms' Patents, Profits and Market Value”, *American Economic Review*, 76(5), 984-1001, <https://www.jstor.org/stable/1816464>.
- Jaffe, A., Trajtenberg M., and Henderson, R., “Geographic Localization of Knowledge

- Spillovers As Evidenced By Patent Citations”, *Quarterly Journal of Economics*, 108(3), s.577-598, DOI:10.2307/2118401.
- Jankowska, A., Nagengast, A., and Perea, J. M., “The Product Space and the Middle Income Trap: Comparing Asian and Latin American Experiences”, *OECD Development Centre*, 311, 2012, 1-70, <https://doi.org/10.1787/5k9909j2587g-en>.
- José, S., Balsalobre, P., Verduras, C. L., and Lanchas, J. D., “Measuring the Economic Complexity at the Sub-National Level Using International and Interregional Trade”, *ETSG*, 2017, 2018, 5.
- Kali, R., Reyes, J., McGee, J., and Shirrell, S., “Growth Networks”, *Journal of Development Economics*, 101, 2012, 216-227, ISSN: 0304-3878.
- Klein, Michael W. “The Heckscher-Ohlin Model in Theory and Practice”, *Journal of International Economics*, 41(1-2), 1996, 214-217. [https://doi.org/10.1016/s0022-1996\(96\)01424-9](https://doi.org/10.1016/s0022-1996(96)01424-9).
- Köhn, J., Gowdy, J. and J. van der Straaten, “Sustainability in Action: Sectoral and Regional Case Studies”, *American Journal of Agricultural Economic*, 87(2), 2005, 531-532, https://doi.org/10.1111/j.0002-9092.2005.740_3.x.
- Kothari, Rajni, “Environment, Technology and Ethics”, J. Ronald Engel and Joan Gibb Engel (Ed.), *Ethics of Environment and Development: Global Challenge, International Response*, University of Arizona Press, ABD 1991, 27-49.
- Krugman, Paul, "Increasing returns, monopolistic competition, and international trade," *Journal of International Economics*, 9(4), 1979, 469-79, [https://doi.org/10.1016/0022-1996\(79\)90017-5](https://doi.org/10.1016/0022-1996(79)90017-5).
- Kuznets, Simon, “Economic Growth and Income Inequality”, *The American Economic Review*, 45(1), 1955, 1–28, <https://www.jstor.org/stable/1811581>.
- , “Modern Economic Growth: Findings and Reflections,” *American Economic Review*, 63(3), 1973, 247–58, <https://www.jstor.org/stable/1914358>.
- Laininen, Pertti, and Raimo P. Hämäläinen, “Analytical Hierarchy Process, Eigenvector Method, Regression, Robust Regression, Multiple Comparisons, Simultaneous Comparisons”, *European Journal of Operational Research*, 148(3), 2003, 514–

24, [https://doi.org/10.1016/S0377-2217\(02\)00430-7](https://doi.org/10.1016/S0377-2217(02)00430-7).

Lall, Sanjaya, "The Technological Structure and Performance of Developing Country Manufactured Exports, 1985-98", *Oxford Development Studies*, 28(3), 2000, s.337–69. <https://doi.org/10.1080/713688318>.

Lapatinas, A., Garas, A., Boleti, E., and Kyriakou, A., "Economic complexity and environmental performance: Evidence from a world sample", *MPRA Paper*, 92833, 2019, 1-47.

Leamer, E. E., *Sources of International Comparative Advantage: Theory and Evidence*, MIT Press, ABD 1984, ISBN: 9780262620512.

Lenzen, M., Kanemoto, K., Moran, D., and Geschke, A., "Mapping the Structure of the World Economy", *Environmental Science and Technology*, 46(15), 2012, 8374–81, <https://doi.org/10.1021/es300171x>.

Leontief, Wassily, "Theoretical Assumptions and Non-Observed Facts," *American Economic Review*, 61(1), 1971, s.1–7, <https://www.jstor.org/stable/i332664>.

Levin, A., C.F. Lin, and C. Chu, "Unit Root Tests in Panel Data: Asymptotic and Finite-Sample Properties", *Journal of Econometrics*, 108(1), 2002, 1–24, [https://doi.org/10.1016/S0304-4076\(01\)00098-7](https://doi.org/10.1016/S0304-4076(01)00098-7).

Levin, R., Rubin, D., S., Stinson, J. P., and Gardner, E. S., *Quantitative Approaches to Management*, 8th ed. McGraw Hill College Division, ABD 1992, ISBN-13: 978-0078324543.

Maddala, G. S., and Wu, Shaowen, "A Comparative Study of Unit Root Tests with Panel Data and a New Simple Test", *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 61(S1), 1999, s.631–52, <https://doi.org/10.1111/1468-0084.0610s1631>.

Mankiw, G. N., Romer, D., and Weil, N. W., "A Contribution to the Empirics of Economic Growth", *The Quarterly Journal of Economics*, 107(2), 1992, 407–37. <https://doi.org/10.2307/2118477>.

Markandya, Anil, *Environmental Economics for Sustainable Growth: A Handbook for Practitioners*, Edward Elgar Pub, ABD 2002, ISBN-13: 978-1840648126.

Matsuyama, Kiminori, "Increasing Returns, Industrialization, and Indeterminacy of

- Equilibrium”, *The Quarterly Journal of Economics*, 106(2), 1991, 617–50, DOI: 10.2307/2937949.
- Mau, K., “Export Diversification and Income Differences Reconsidered: The Extensive Product Margin in Theory and Application”, *Review of World Economics*, 152(2), 2016, 351–381, DOI: 10.1007/s10290-015-0241-x.
- Meadows, D. H., Meadows, D. L., Randers, J., Behrens, W. W., *The Limits to Growth; a Report for the Club of Rome’s Project on the Predicament of Mankind*, Universe Books, ABD 1972, <https://doi.org/10.2307/2060819>.
- Mealy, P., Farmer, J. D., and Teytelboym, A., “A New Interpretation of the Economic Complexity Index”, *SSRN Electronic Journal*, 2018, 1-22, <https://doi.org/10.2139/ssrn.3075591>.
- Mealy, Penny, and Teytelboym, Alexander, “Economic Complexity and the Green Economy”, *Research Policy*, 2017, 1-24, <https://doi.org/10.2139/ssrn.3111644>.
- Mittal, Ishwar, and Gupta, Ravi Kumar, “Natural Resources Depletion And Economic Growth in Present Era”, *Hareng*, 10(2), 2006, 27–40.
- Mori, H., and Tsuzuki, S., “A Fast Method for Topological Observability Analysis Using a Minimum Spanning Tree Technique”, *IEEE Transactions on Power Systems*, 6(2), 1991, 491–500. <https://doi.org/10.1109/59.76691>.
- Munasinghe, Mohan, “Sustainable Development and Climate Change: Applying the Sustainomics Transdisciplinary Meta-Framework”, *International Journal of Global Environmental Issues*, 1(1), 2001, 13–55. <https://doi.org/10.1504/ijgenvi.2001.000970>.
- , *Sustainable Development in Practice: Sustainomics Methodology and Applications. Sustainable Development in Practice: Sustainomics Methodology and Applications*, Cambridge University Press, ABD 2009. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511626777>.
- Neagu, Olimpia, "The Link between Economic Complexity and Carbon Emissions in the European Union Countries: A Model Based on the Environmental Kuznets Curve (EKC) Approach", *Sustainability*, 11(17), 2019, 1-17, <https://doi.org/10.3390/su11174753>.

- Neagu, Olimpia, and Teodoru, Mircea Constantin, “The Relationship between Economic Complexity, Energy Consumption Structure and Greenhouse Gas Emission: Heterogeneous Panel Evidence from the EU Countries”, *Sustainability, MPDI, Open Access Journal*, 11(2), 2019, 1-29, <https://doi.org/10.3390/su11020497>.
- Neary, J. Peter, “Short-Run Capital Specificity and the Pure Theory of International Trade”, *The Economic Journal*, 88(351), 1978. <https://doi.org/10.2307/2232049>.
- Neumayer, Eric, “The Human Development Index and Sustainability a Constructive Proposal”, *Ecological Economics*, 39(1), 2001, 101–14, DOI: 10.1016/S0921-8009(01)00201-4.
- Nickell, Stephen, “Biases in Dynamic Models with Fixed Effects”, *Economics Letters*, 49(6), 1981, 1417–26, [https://doi.org/10.1016/0165-1765\(88\)90046-8](https://doi.org/10.1016/0165-1765(88)90046-8).
- O’Clery, Neave, “A Tale of Two Clusters: The Evolution of Ireland’s Economic Complexity since 1995”, *Journal of the Statistical and Social Inquiry Society of Ireland*, 45(317), 2016, s.482–87, <http://www.tinyurl.com/y5o7o7as>.
- Ohlin, Bertil, "Interregional and International Trade", *The Economic Journal*, 44(173), 1933, <https://doi.org/10.2307/2224730>.
- Ohring, G., Bojkov, R. D., Bolle, H.-J., Hudson, R. D., Volkert, H., “Radiation and Ozone”, *Bulletin of the American Meteorological Society*, 90(11), 2009, 1669–82. <https://doi.org/10.1175/2009BAMS2766.1>.
- Ourens, Guzmán, “Can the Method of Reflections Help Predict Future Growth?”, *IREA Discussion Papers*, 2013, 1–38.
- , “Economic Complexity and Growth”, *FRS-FNRS*, 32(1), 2017, 1-39.
- Park, S., Jeon, S., and Choi, C., “Mapping Urban Growth Probability in South Korea: Comparison of Frequency Ratio, Analytic Hierarchy Process, and Logistic Regression Models and Use of the Environmental Conservation Value Assessment”, *Landscape and Ecological Engineering*, 8(1), 2012, 17–31. <https://doi.org/10.1007/s11355-010-0137-9>.
- Pata, Ugur Korkut, "Renewable and non-renewable energy consumption, economic complexity, CO2 emissions, and ecological footprint in the USA: testing the EKC

- hypothesis with a structural break.", *Environmental Science and Pollution Research*, 2020, 1-16, <https://doi.org/10.1007/s11356-020-10446-3>.
- Pathan, Shams, and Faff, Robert, "Does Board Structure in Banks Really Affect Their Performance?", *Journal of Banking & Finance*, 37(5), 2013, 1573–89. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2012.12.016>.
- Pearce, David William and Turner, R. K., "Economics of Natural Resources and the Environment", *American Journal of Agricultural Economics*, 73(1), 1991, 227, <https://doi.org/10.2307/1242904>.
- Pearce, D. W., Barbier, E., and Markandya, A., *Sustainable Development: Economics and Environment in the Third World*, Edward Elgar Pub, ABD 1990. <https://pubs.iied.org/5164IIED/>.
- Pesaran, M. Hashem, "General Diagnostic Tests for Cross Section Dependence in Panels", *Cambridge Working Papers in Economics*, 435, 2004, 1-39.
- Poghosyan, K., and Kočenda, E., "Determinants of Export Sophistication: Evidence from Monte Carlo Simulations", *IOS Working Papers*, 360, 2016, 1-30, <http://hdl.handle.net/10419/148917>.
- Pohekar, S. D., and Ramachandran, M., "Application of Multi-Criteria Decision Making to Sustainable Energy Planning", *Renewable Sustain Energy Reviews*, 8(4), 2004, 365–81, <https://doi.org/10.1016/j.rser.2003.12.007>.
- Polat, G., Baytekin, Ş., and Eray, E., "Mark-up Size Estimation in Railway Projects Using the Integration of AHP and Regression Analysis Techniques", *Procedia Engineering*, 123, 2015, 423–31. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2015.10.076>.
- Priya, Preeti, and Venkatesh, Anand, "Integration of Analytic Hierarchy Process with Regression Analysis to Identify Attractive Locations for Market Expansion", *Journal of MultiCriteria Decision Analysis*, 19(3–4), 2012, 143–53. <https://doi.org/10.1002/mcda>.
- Qizilbash, Mozaffar, "Capabilities, Well- being and Human Development: A Survey", *Journal of Development Studies*, 33(2), 1996, 143–62. <https://doi.org/10.1080/00220389608422460>.

- Ranjan Baus, S., and Das, M., “Export Structure and Economic Performance in Developing Countries: Evidence From Nonparametric Methodology”, *Policy Issues in International Trade and Commodities Study Series*, 48, 2011, 1–59.
- Reboratti, C. E., “Territory, Scale and Sustainable Development”, E. Becker and T. Jahn (Ed.), *Sustainability and the Social Sciences: A Cross-Disciplinary Approach to Integrating Environmental Considerations into Theoretical Reorientation*, Zed Books, İngiltere 1999, 207-209, DOI: 10.2458/v7i1.21559.
- Repetto, Robert C., *The Global Possible : Resources, Development, and the New Century*, Yale University Press, ABD 1985, ISBN-13: 978-0300035056.
- Reynolds, C., Agrawal, M., Lee, I., Zhan, C., Li, J., Taylor, P., Mares, T., Morison, J., Angelakis, N., and Roos, G., “A Sub-National Economic Complexity Analysis of Australia’s States and Territories”, *Regional Studies*, 52(5), 2018, 715–26, <https://doi.org/10.1080/00343404.2017.1283012>.
- Ricardo, David, *On Principles of Political Economy and Taxation*, Cambridge University Press, İngiltere 1817, <https://doi.org/10.1017/CBO9781107589421>.
- Robinson, J., and Tinker, J., "Reconciling Ecological, Economic, and Social Imperatives", Jamie Schnurr and Susan Holtz (Ed.), *The Cornerstone Of Development, Integrating Environmental, Social, and Economic Policies*, Lewis Publishers, Kanada 2011, 9-44, e-ISBN: 1552501485.
- Rodrik, Dani, “Industrial Policy for the Twenty-First Century”, *CEPR Discussion Paper*, 4767, 2004, 60, DOI: 10.2139/ssrn.617544.
- Romer, Paul M., “Endogenous Technological Change”, *Journal of Political Economy*, 98(5), 1990, 71–102. <https://doi.org/10.1086/261725>.
- Roodman, David, “A Note on the Theme of Too Many Instruments”, *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 71(1), 2009, 135–58. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0084.2008.00542.x>.
- , “How to Do Xtabond2: An Introduction to Difference and System GMM in Stata”, *Stata Journal*, 9(1), 2009, 86–136, <https://doi.org/10.1177/1536867x0900900106>.

- Roseland, Mark, “Sustainable Community Development: Integrating Environmental, Economic, and Social Objectives”, *Progress in Planning*, 54(2), 2000, 73–132, [https://doi.org/10.1016/S0305-9006\(00\)00003-9](https://doi.org/10.1016/S0305-9006(00)00003-9).
- Rostow, Walt Whitman, *The Stages of Economic Growth: A Non-Communist Manifesto*, Cambridge University Press, 1990.
- Ryn, Sim. Van der, and Cowan, Stuart, *Ecological Design*, Island Press, ABD 2007, ISBN: 9781597261418.
- Saaty, Thomas L., “How to Make a Decision: The Analytic Hierarchy Process”, *European Journal of Operational Research*, 48(1), 1990, 9–26. [https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/0377-2217\(90\)90057-I](https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/0377-2217(90)90057-I).
- , *The Analytic Hierarchy Process*, McGraw-Hill, ABD 1980, https://doi.org/10.1007/978-1-4612-3982-6_5.
- Sachs, J. D., and Warner, A. M., “Natural Resource Abundance and Economic Growth”, *NBER Working Paper*, 5398, 1995, 1-54, DOI:10.3386/w5398.
- Sachs, Wolfgang, “Global Ecology and the Shadow of Development”, W. Sachs (Ed.), *Global Ecology: A New Arena of Political Conflict*, Zed Books, İngiltere 1993, 3–20, ISBN13: 9781856491631.
- Sargan, J. D. “The Estimation of Economic Relationships Using Instrumental Variables”, *Econometrica*, 26(3), 1958, 393–415, DOI: 10.2307/1907619.
- Saviotti, Pier Paolo, and Pyka, Andreas, “From Necessities to Imaginary Worlds: Structural Change, Product Quality and Economic Development”, *Technological Forecasting and Social Change*, 80(8), 2013, 1499–1512. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2013.05.002>.
- Şenkay, Hüseyin, and Hekimoğlu, Haluk, “Application of Promethee Method for Multiple Criteria”, *Verimlilik Dergisi*, 2013, 12.
- Seyidoğlu, Halil, *Uluslararası İktisat*, Güzem Can Yayınları, Türkiye 2015, 109-11, ISBN: 975-7516-10-4.
- Shek, Daniel T. L., Po P. Y. Chung, and Leung, Hildie, “Manufacturing Economy vs. Service Economy: Implications for Service Leadership”, *International Journal on*

Disability and Human Development, 14(3), 2015. <https://doi.org/10.1515/ijdhhd-2015-0402>.

Simoes, Alexander, and Hidalgo, César A., “The Economic Complexity Observatory: An Analytical Tool for Understanding the Dynamics of Economic Development”, *Scalable Integration of Analytics and Visualization*, 11(7), 2011, 39-42.

Smith, Adam, *The Wealth of Nations*, İngiltere 1887.

Solow, Robert M., “Sustainability: An Economist’s Perspective”, Robert N. Stavins (Ed.), *The Economics of the Environment*, W. W. Norton, ABD 2000, 505-13.

Spatafora, M. N., Anand, R., and Mishra, M. S., “Structural Transformation and the Sophistication of Production”, *International Monetary Fund.*, 12(59), 2012, 1-51. <https://doi.org/10.5089/9781463937775.001>.

Stephen, Knack, and Keefer, P., “Does Social Capital Have an Economic Payoff? A Cross-Country Investigation”, *Quarterly Journal of Economics*, 112(4), 1997, 1251–88, <https://www.jstor.org/stable/2951271>.

Stojkoski, Viktor, and Kocarev, Ljupco, “The Relationship Between Growth and Economic Complexity: Evidence from Southeastern and Central Europe”, *Munich Personal RePEc Archive*, 2116, 2017, 1-33, <https://doi.org/10.1227/01.NEU.0000349921.14519.2A>.

Stojkoski, V., Utkovski, Z., and Kocarev, L., “The Impact of Services on Economic Complexity: Service Sophistication as Route for Economic Growth”, *PLoS ONE*, 11(8), 2016, 1–29, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0161633>.

Stymne, Susanna, and Jackson, Tim, “Intra-Generational Equity and Sustainable Welfare: A Time Series Analysis for the UK and Sweden”, *Ecological Economics*, 33(2), 2000, 219-236, DOI: 10.1016/S0921-8009(99)00144-5.

Sugihara, K., Ishii, H., and Tanaka, H., “Interval Priorities in AHP by Interval Regression Analysis”, *European Journal of Operational Research*, 158(3), 2004, 745–54. [https://doi.org/10.1016/S0377-2217\(03\)00418-1](https://doi.org/10.1016/S0377-2217(03)00418-1).

Swart, Julia, and Brinkmann, Lisa, “Economic Complexity and the Environment: Evidence from Brazil”, *Universities and Sustainable Communities: Meeting the*

- Goals of the Agenda 2030*, Springer, İngiltere 2019, s.3–45.
https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-3-030-30306-8_1.
- Thompson, Henry, “International Trade With Three Factors, Goods or Countries”, *Keio Economic Studies*, 353, 2001, 43–52, ISSN 0022-9709.
- Todaro, Michael P., and Smith, Stephen C., *Economic Development*, Pearson, ABD 2012, ISBN-13: 978-0133406788.
- UNCED. *Rio Declaration on Environment and Development*. 151(62), Brezilya 1992.
- UNICEF/WHO, *Joint Monitoring Programme for Water Supply, Sanitation and Hygiene*, WHO/UNICEF 2000-2017, 2018, ISBN: 978-92-415-1623-5.
- United Nations, *Indicators of Sustainable Development: Guidelines and Methodologies*, United Nations, ABD 2007, <https://doi.org/10.1016/j.cirpj.2010.03.002>.
- , *Transforming Your World: The 2030 Agenda for Sustainable Development*, United Nations, A/Res/70(1), 2015, 1-41.
- , *UN WCED 1987 Brundtland Report*, United Nations, 1987.
- , “World Population Prospects: The 2012 Revision, Highlights and Advance Tables”, *Department of Economic and Social Affairs, Population Division*, 2013. <https://doi.org/10.1111/j.1728-4457.2010.00357.x>.
- Vargas, Ricardo Viana, “Using the Analytic Hierarchy Process to Select and Prioritize Projects in a Portfolio”, *PMI® Global Congress*, ABD 2010.
- Vernon, Raymond, “International Investment and International Trade in the Product Cycle”, *The Quarterly Journal of Economics*, 80(2), 1966, 190-207, <https://doi.org/10.2307/1880689>.
- Voitchovsky, S., “Does the Profile of Income Inequality Matter for Economic Growth?”, *Journal of Economic Growth*, 10(3), 2005, 273–96, DOI:10.1007/s10887-005-3535-3.
- Wallece, T. D., and Hussain, Ashiq, “The Use of Error Components Models in Combining Cross Section with Time Series Data”, *Econometrica*, 37(1), 1969, 55–72, DOI:10.2307/1909205.
- Warghade, Sachin, “Policy Formulation Tool Use in Emerging Policy Spheres: A

- Developing Country Perspective”, A. J. Jordan and J. R. Turnpenny (Ed.), *The Tools of Policy Formulation: Actors, Capacities, Venues and Effects*, Edward Elgar Publishing, İngiltere 2015, 205–24. <https://doi.org/10.4337/9781783477043.00022>.
- WCED, *Our Common Future*, WCED, 1987.
- Weldemicael, E., *Determinants of Export Sophistication* (Doktora) The University of Melbourne, Mimeo, 2012.
- Wood, R., Lenzen, M., and Foran, B., “A Material History of Australia”, *Journal of Industrial Ecology*, 13(6), 2009, s.847–62, DOI: 10.1111/j.1530-9290.2009.00177.x.
- Woolley, A. W., Chabris, C. F., Pentland, A., Hashmi, N., and Malone, T. W., “Evidence for a Collective Intelligence Factor in the Performance of Human Groups”, *Science* 330(6004), 2010, 686–88, DOI: 10.1126/science.1193147.
- Yalta, A. Y., and Yalta, A.T., “Does Financial Liberalization Decrease Capital Flight? A Panel Causality Analysis”, *International Review of Economics & Finance*, 22(1), 2012, 92–100, <https://doi.org/10.1016/j.iref.2011.09.003>.
- Zaim, S., Turkyilmaz, A., Acar, M. F., Umar Al-Turki, and Demirel, Ö. F., “Maintenance Strategy Selection Using AHP and ANP Algorithms: A Case Study”, *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 18(1), 2012, 16–29. <https://doi.org/10.1108/13552511211226166>.
- Zak, Paul J., and Knack, Stephen, “Trust and Growth”, *Economic Journal*, 111(470), 2001, s.295–321. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2003.12.007>.
- Zellner, Arnold, *An Introduction to Bayesian Inference in Econometrics*, John Wiley & Sons, ABD 19711971.
- Zhang, Wei-Bin, “Complexity and Sustainable Development”, *Knowledge Management, Organizational Intelligence and Learning and Complexity*, 2, 2005.
- Zhu, S., and Li, R., “Economic Complexity, Human Capital and Economic Growth: Empirical Research Based on Cross-Country Panel Data”, *Applied Economics*, 49(38), 2017, s.3815–28, <https://doi.org/10.1080/00036846.2016.1270413>.

6. EKLER

EK 1. İhracat Mallarının HS92 Sınıflaması

Tekstil	HS92	Açıklama
Örgü Tişörtler	6109	Tişörtler, atletler ve diğer yelekler; örme veya tığ işi.
Örgü Olmayan Takımlar (Kadın)	6204	Takım elbise, topluluk, ceket, elbise, etek, bölünmüş etek, pantolon, önlük ve destek tulumları, pantolon ve şort (mayo hariç); kadın veya kız çocukları (örme veya tığ işi olmayan).
Örgü Kazak	6110	Formalar, kazaklar, hırkalar, yelekler ve benzeri eşyalar; örme veya tığ işi.
Örgü Olmayan Takımlar (Erkek)	6203	Takım elbise, topluluk, ceket, blazer, pantolon, önlük ve destek tulumları, pantolon ve şortlar (mayo hariç); erkek veya erkek çocuk (örme veya tığ işi olmayan).
El Dokuması Halıları	5702	Halılar ve diğer tekstil yer döşemeleri; kelem ve benzeri el dokuması halılar da dahil olmak üzere, dokuma, (püsküllü veya floklu olmayan).
Otomotiv	HS92	Açıklama
Arabalar	8703	Motorlu arabalar ve diğer motorlu taşıtlar; istasyon vagonları ve yarış arabaları dahil olmak üzere (8702 pozisyonu hariç) kişilerin taşınması için temel olarak tasarlanmıştır.
Teslimat kamyonları	8704	Araçlar; malların taşınması için
Araç parçaları	8708	Motorlu Taşıtlar; parça ve aksesuarlar, başlık no. 8701 ila 8705
Otobüsler	8702	Araçlar; toplu taşıma yolcu tipi
Traktörler	8701	Traktörler; (8709 pozisyonunda yer alan traktörler hariç)

EK 1. (Devamı)

Makineler	HS92	Açıklama
Yalıtılmış tel	8544	İzoleli tel, kablo ve diğer elektrik iletkenleri, konektör takılı olsun veya olmasın; elektrik iletkenleri ile monte edilmiş olsun olmasın veya konektörlerle donatılmış olsun olmasın, tek tek kılıflanmış fiberlerin fiber optik kabloları
Motor parçaları	8409	Sadece veya temel olarak no. 8407 veya 8408
Buzdolapları	8418	Elektrikli veya diğer buzdolapları, dondurucular ve diğer soğutma veya dondurma ekipmanları; no. no'lu klima makineleri dışındaki ısı pompaları. 8415
Video görüntüleyiciler	8528	Televizyon kabul cihazları içermeyen monitörler ve projektörler; radyo yayın alıcıları veya ses veya video kayıt veya çoğaltma aparatı dahil olsun veya olmasın televizyon için alım aparatı
Elektrikli Isıtıcılar	8516	Elektrikli su, alan, toprak ısıtıcıları; elektro-termik kuaför aparatı; el kurutma makineleri, ütüler; evsel amaçlı elektro-termik cihazlar; elektro ısıtma dirençleri, pozisyon no. 8545
Metal Sektörü	HS92	Açıklama
Ham Demir Çubuklar	7214	Demir veya alaşımsız çelik; çubuklar ve çubuklar, dövme, sıcak haddelenmiş, sıcak çekilmiş veya sıcak ekstrüzyondan daha fazla işlenmemiş, ancak haddelendikten sonra bükülmüş olanlar dahil
Sıcak Haddelenmiş Demir	7208	Demir veya alaşımsız çelik; 600 mm veya daha fazla genişlikte yassı haddelenmiş ürünler, sıcak haddelenmiş, kaplanmamış, kaplanmış veya kaplanmamış
Diğer Küçük Demir Borular	7306	Demir veya çelik (dökme demir hariç); tüpler, borular ve içi boş profiller (dikişsiz değil), ör. 73. bölümde
Demir Yapılar	7308	Demir veya çelik yapılar ve bunların parçaları; yapılarda kullanılmak üzere hazırlanan plakalar, çubuklar, açılar, şekiller, kesitler, tüpler ve benzerleri
Diğer Demir Mallar	7326	Demir veya çelik.

EK 1. (Devamı)

Değerli Metaller	HS92	Açıklama
Altın	7108	Altın (platin kaplamalı altın dahil) işlenmemiş veya yarı mamul formlarda veya toz formda
Mücevher	7113	Kıymetli metalden veya kıymetli metalle kaplanmış metalden yapılmış mücevherat eşyaları ve bunların parçaları
Gümüş	7106	Gümüş (altın veya platin ile kaplanmış gümüş dahil); işlenmemiş veya yarı mamul formlarda veya toz formda
Değerli Metal Artıkları	7112	Kıymetli metal veya kıymetli metal kaplı metal atık ve hurdaları; Değerli metal bileşikleri içeren diğer atık ve hurdalar, esas olarak değerli metallerin geri kazanımı için kullanılır
İmitasyon mücevher	7117	Taklit mücevher

EK 2. Tekstil Sektörüne ait AHP Analizi Sonuçları

TEKSTİL	Örgü Tişörtler	Örgü Olmayan Takımlar (Kadın)	Örgü Kazak	Örgü Olmayan Takımlar (Erkek)	El Dokuması Halıları
Örgü Tişörtler	1	1,0386	1,1377	1,0292	0,7088
Örgü Olmayan Takımlar (Kadın)		1	1,0954	0,9910	0,6825
Örgü Kazak			1	0,9047	0,6230
Örgü Olmayan Takımlar (Erkek)				1	0,6887
El Dokuması Halıları					1
İŞGÜCÜ	Örgü Tişörtler	Örgü Olmayan Takımlar (Kadın)	Örgü Kazak	Örgü Olmayan Takımlar (Erkek)	El Dokuması Halıları
Örgü Tişörtler	1	1,0352	1,1339	1,0258	0,7065
Örgü Olmayan Takımlar (Kadın)		1	1,0918	0,9877	0,6802
Örgü Kazak			1	0,9017	0,6210
Örgü Olmayan Takımlar (Erkek)				1	0,6864
El Dokuması Halıları					1
ARGE	Örgü Tişörtler	Örgü Olmayan Takımlar (Kadın)	Örgü Kazak	Örgü Olmayan Takımlar (Erkek)	El Dokuması Halıları
Örgü Tişörtler	1	1,0383	1,1374	1,0290	0,7086
Örgü Olmayan Takımlar (Erkek)		1	1,0951	0,9907	0,6823
Örgü Kazak			1	0,9044	0,6229
Örgü Olmayan Takımlar (Erkek)				1	0,6885
El Dokuması Halıları					1
SAĞLIK	Örgü Tişörtler	Örgü Olmayan Takımlar (Kadın)	Örgü Kazak	Örgü Olmayan Takımlar (Erkek)	El Dokuması Halıları
Örgü Tişörtler	1	0,5429	0,5947	0,5380	0,3705
Örgü Olmayan Takımlar (Kadın)		1	0,5726	0,5180	0,3568
Örgü Kazak			1	0,4729	0,3257
Örgü Olmayan Takımlar (Erkek)				1	0,3600
El Dokuması Halıları					1
ENERJİ	Örgü Tişörtler	Örgü Olmayan Takımlar (Kadın)	Örgü Kazak	Örgü Olmayan Takımlar (Erkek)	El Dokuması Halıları
Örgü Tişörtler	1	0,7126	0,7806	0,7061	0,4863
Örgü Olmayan Takımlar (Kadın)		1	0,7516	0,6799	0,4682
Örgü Kazak			1	0,6207	0,4275
Örgü Olmayan Takımlar (Erkek)				1	0,4725
El Dokuması Halıları					1

EK 3. Otomotiv Sektörüne ait AHP Analizi Sonuçları

OTOMOTİV	Arabalar	Teslimat kamyonları	Araç parçaları	Otobüsler	Traktörler
Arabalar	1	3,4158	3,2924	2,2494	7,5023
Teslimat kamyonları		1	0,9638	0,6585	2,1963
Araç parçaları			1	0,6832	2,2787
Otobüsler				1	3,3353
Traktörler					1
İŞGÜCÜ	Arabalar	Teslimat kamyonları	Araç parçaları	Otobüsler	Traktörler
Arabalar	1	2,5009	2,4105	1,6469	5,4928
Teslimat kamyonları		1	0,7057	0,4821	1,6080
Araç parçaları			1	0,5002	1,6684
Otobüsler				1	2,4420
Traktörler					1
ARGE	Arabalar	Teslimat kamyonları	Araç parçaları	Otobüsler	Traktörler
Arabalar	1	3,4158	3,2924	2,2494	7,5023
Teslimat kamyonları		1	0,9638	0,6585	2,1963
Araç parçaları			1	0,6832	2,2787
Otobüsler				1	3,3353
Traktörler					1
SAĞLIK	Arabalar	Teslimat kamyonları	Araç parçaları	Otobüsler	Traktörler
Arabalar	1	1,7856	1,7210	1,1758	3,9217
Teslimat kamyonları		1	0,5038	0,3442	1,1481
Araç parçaları			1	0,3571	1,1912
Otobüsler				1	1,7435
Traktörler					1
ENERJİ	Arabalar	Teslimat kamyonları	Araç parçaları	Otobüsler	Traktörler
Arabalar	1	2,8299	2,7276	1,8635	6,2154
Teslimat kamyonları		1	0,7985	0,5456	1,8196
Araç parçaları			1	0,5660	1,8878
Otobüsler				1	2,7632
Traktörler					1

EK 4. Makine Sektörüne ait AHP Analizi Sonuçları

MAKİNE	Yalıtılmış tel	Motor parçaları	Buzdolapları	Video görüntüleyiciler	Elektrikli Isıtıcılar
Yalıtılmış tel	1	0,6397	0,4532	1,0606	1,1074
Motor parçaları		1	0,7085	1,6579	1,7312
Buzdolapları			1	2,3401	2,4435
Video görüntüleyiciler				1	1,0442
Elektrikli Isıtıcılar					1
İŞGÜCÜ	Yalıtılmış tel	Motor parçaları	Buzdolapları	Video görüntüleyiciler	Elektrikli Isıtıcılar
Yalıtılmış tel	1	0,4738	0,3357	0,7855	0,8202
Motor parçaları		1	0,5247	1,2279	1,2821
Buzdolapları			1	1,7331	1,8097
Video görüntüleyiciler				1	0,7733
Elektrikli Isıtıcılar					1
ARGE	Yalıtılmış tel	Motor parçaları	Buzdolapları	Video görüntüleyiciler	Elektrikli Isıtıcılar
Yalıtılmış tel	1	0,6397	0,4532	1,0606	1,1074
Motor parçaları		1	0,7085	1,6579	1,7312
Buzdolapları			1	2,3401	2,4435
Video görüntüleyiciler				1	1,0442
Elektrikli Isıtıcılar					1
SAĞLIK	Yalıtılmış tel	Motor parçaları	Buzdolapları	Video görüntüleyiciler	Elektrikli Isıtıcılar
Yalıtılmış tel	1	0,3344	0,2369	0,5544	0,5789
Motor parçaları		1	0,3704	0,8667	0,9049
Buzdolapları			1	1,2233	1,2773
Video görüntüleyiciler				1	0,5458
Elektrikli Isıtıcılar					1
ENERJİ	Yalıtılmış tel	Motor parçaları	Buzdolapları	Video görüntüleyiciler	Elektrikli Isıtıcılar
Yalıtılmış tel	1	0,5018	0,3555	0,8320	0,8687
Motor parçaları		1	0,5558	1,3006	1,3580
Buzdolapları			1	1,8358	1,9168
Video görüntüleyiciler				1	0,8191
Elektrikli Isıtıcılar					1

EK 5. Metal Sektörüne ait AHP Analizi Sonuçları

METAL	Ham Demir Çubuklar	Sıcak Haddelenmiş Demir	Diğer Küçük Demir Borular	Demir Yapılar	Diğer Demir Mallar
Ham Demir Çubuklar	1	1,0115	1,1635	1,1242	1,4803
Sıcak Haddelenmiş Demir		1	1,1503	1,1114	1,4635
Diğer Küçük Demir Borular			1	0,9663	1,2723
Demir Yapılar				1	1,3168
Diğer Demir Mallar					1
İŞGÜCÜ	Ham Demir Çubuklar	Sıcak Haddelenmiş Demir	Diğer Küçük Demir Borular	Demir Yapılar	Diğer Demir Mallar
Ham Demir Çubuklar	1	0,9627	1,1074	1,0700	1,4090
Sıcak Haddelenmiş Demir		1	1,0949	1,0579	1,3930
Diğer Küçük Demir Borular			1	0,9197	1,2110
Demir Yapılar				1	1,2533
Diğer Demir Mallar					1
ARGE	Ham Demir Çubuklar	Sıcak Haddelenmiş Demir	Diğer Küçük Demir Borular	Demir Yapılar	Diğer Demir Mallar
Ham Demir Çubuklar	1	1,0115	1,1635	1,1242	1,4803
Sıcak Haddelenmiş Demir		1	1,1503	1,1114	1,4635
Diğer Küçük Demir Borular			1	0,9663	1,2723
Demir Yapılar				1	1,3168
Diğer Demir Mallar					1
SAĞLIK	Ham Demir Çubuklar	Sıcak Haddelenmiş Demir	Diğer Küçük Demir Borular	Demir Yapılar	Diğer Demir Mallar
Ham Demir Çubuklar	1	0,5287	0,6082	0,5877	0,7738
Sıcak Haddelenmiş Demir		1	0,6013	0,5810	0,7650
Diğer Küçük Demir Borular			1	0,5051	0,6651
Demir Yapılar				1	0,6883
Diğer Demir Mallar					1
ENERJİ	Ham Demir Çubuklar	Sıcak Haddelenmiş Demir	Diğer Küçük Demir Borular	Demir Yapılar	Diğer Demir Mallar
Ham Demir Çubuklar	1	0,7104	0,8171	0,7896	1,0396
Sıcak Haddelenmiş Demir		1	0,8079	0,7806	1,0279
Diğer Küçük Demir Borular			1	0,6786	0,8936
Demir Yapılar				1	0,9248
Diğer Demir Mallar					1

EK 6. Değerli Metal Sektörüne ait AHP Analizi Sonuçları

KIYMETLİ METAL	Altın	Mücevher	Gümüş	Değerli Metal Artıkları	İmitasyon mücevher
Altın	1	0,5500	1,0336	1,0334	1,0354
Mücevher		1	1,8793	1,8790	1,8826
Gümüş			1	0,9998	1,0017
Değerli Metal Artıkları				1	1,0019
İmitasyon mücevher					1
İSSİZLİK	Altın	Mücevher	Gümüş	Değerli Metal Artıkları	İmitasyon mücevher
Altın	1	0,4425	0,8316	0,8315	0,8331
Mücevher		1	1,5122	1,5119	1,5148
Gümüş			1	0,8045	0,8060
Değerli Metal Artıkları				1	0,8062
İmitasyon mücevher					1
Ar-Ge	Altın	Mücevher	Gümüş	Değerli Metal Artıkları	İmitasyon mücevher
Altın	1	0,5500	1,0336	1,0334	1,0354
Mücevher		1	1,8793	1,8790	1,8826
Gümüş			1	0,9998	1,0017
Değerli Metal Artıkları				1	1,0019
İmitasyon mücevher					1
SAĞLIK	Altın	Mücevher	Gümüş	Değerli Metal Artıkları	İmitasyon mücevher
Altın	1	0,2875	0,5403	0,5402	0,5412
Mücevher		1	0,9824	0,9822	0,9841
Gümüş			1	0,5226	0,5236
Değerli Metal Artıkları				1	0,5237
İmitasyon mücevher					1
ENERJİ	Altın	Mücevher	Gümüş	Değerli Metal Artıkları	İmitasyon mücevher
Altın	1	0,5058	0,9505	0,9503	0,9521
Mücevher		1	1,7282	1,7279	1,7312
Gümüş			1	0,9194	0,9212
Değerli Metal Artıkları				1	0,9214
İmitasyon mücevher					1

EK 7. Sektörler Arası AHP Analizi Sonuçları

SEKTÖRLER	El Dokuması Halıları	Arabalar	Buzdolapları	Sıcak Haddelenmiş Demir	Mücevher
ARASI ALTIN MAL					
El Dokuması Halıları	1	0,2077	0,6094	1,0539	0,9928
Arabalar		1	2,9344	5,0749	4,7806
Buzdolapları			1	1,7294	1,6292
Sıcak Haddelenmiş Demir				1	0,9420
Mücevher					1
İSSİZLİK					
El Dokuması Halıları	1	0,9106	2,5649	1,7213	3,1415
Arabalar		1	2,8166	1,8902	3,4498
Buzdolapları			1	0,6711	1,2248
Sıcak Haddelenmiş Demir				1	1,8251
Mücevher					1
Ar-Ge					
El Dokuması Halıları	1	0,0655	0,1669	0,3903	0,7870
Arabalar		1	2,5478	5,9568	12,0108
Buzdolapları			1	2,3380	4,7142
Sıcak Haddelenmiş Demir				1	2,0163
Mücevher					1
SAĞLIK					
El Dokuması Halıları	1	0,2077	0,6094	1,0539	0,9928
Arabalar		1	2,9344	5,0749	4,7806
Buzdolapları			1	1,7294	1,6292
Sıcak Haddelenmiş Demir				1	0,9420
Mücevher					1
ENERJİ					
El Dokuması Halıları	1	0,1062	0,3752	0,9620	0,3432
Arabalar		1	3,5336	9,0599	3,2321
Buzdolapları			1	2,5639	0,9147
Sıcak Haddelenmiş Demir				1	0,3568
Mücevher					1

EK 8. Yeni Yıldız Mal için AHP Analizi Sonuçları

YENİ YILDIZ MAL	Kaldırma Makineleri	Demir Yaylar	Diğer Kauçuk Mallar	Araç Parçaları	Güvenlik Camı
Kaldırma Makineleri	1	0,9627	0,7815	0,4117	0,9411
Demir Yaylar		1	0,8118	0,4276	0,9776
Diğer Kauçuk Mallar			1	0,5268	1,2041
Araç Parçaları				1	2,2860
Güvenlik Camı					1
İSSİZLİK	Kaldırma Makineleri	Demir Yaylar	Diğer Kauçuk Mallar	Araç Parçaları	Güvenlik Camı
Kaldırma Makineleri	1	0,7048	0,5722	0,3014	0,6890
Demir Yaylar		1	0,5944	0,3131	0,7157
Diğer Kauçuk Mallar			1	0,3857	0,8816
Araç Parçaları				1	1,6737
Güvenlik Camı					1
ArGe	Kaldırma Makineleri	Demir Yaylar	Diğer Kauçuk Mallar	Araç Parçaları	Güvenlik Camı
Kaldırma Makineleri	1	0,9627	0,7815	0,4117	0,9411
Demir Yaylar		1	0,8118	0,4276	0,9776
Diğer Kauçuk Mallar			1	0,5268	1,2041
Araç Parçaları				1	2,2860
Güvenlik Camı					1
SAĞLIK	Kaldırma Makineleri	Demir Yaylar	Diğer Kauçuk Mallar	Araç Parçaları	Güvenlik Camı
Kaldırma Makineleri	1	0,5032	0,4085	0,2152	0,4919
Demir Yaylar		1	0,4244	0,2235	0,5110
Diğer Kauçuk Mallar			1	0,2754	0,6294
Araç Parçaları				1	1,1950
Güvenlik Camı					1
ENERJİ	Kaldırma Makineleri	Demir Yaylar	Diğer Kauçuk Mallar	Araç Parçaları	Güvenlik Camı
Kaldırma Makineleri	1	0,7975	0,6475	0,3411	0,7796
Demir Yaylar		1	0,6726	0,3543	0,8099
Diğer Kauçuk Mallar			1	0,4364	0,9976
Araç Parçaları				1	1,8938
Güvenlik Camı					1

EK 9. SK'nın Belirleyicilerinin EK üzerine Zaman Serisi Analizi – Türkiye Örneği

Sürdürülebilir kalkınmanın belirleyicilerinin EKE ile arasındaki ilişki OECD ülkeleri açısından üçüncü bölümünde ayrıntılı olarak incelenmiştir. EK 9'da bağımlı değişken ile bağımsız değişkenler arasındaki ilişkiye Türkiye özelinde zaman serisi analizi yapılarak bakılacaktır.

Tablo EK.9a. Değişkenlere ait Tanımlayıcı İstatistikler - Türkiye

	Değişkenler	Gözlem Sayısı	Ortalama	Standart H.	Medyan	Maksimum	Minimum
	EKE	22	0,2355	0,1517	1,2264	2,6248	-0,8463
Ekonomik	logGSYIH_K	22	9,7420	0,2181	10,4029	11,0994	9,0566
	ISSIZ	22	0,0923	0,0166	0,0719	0,2747	0,0205
	DYY	22	0,1399	0,0095	0,0258	0,8661	-0,1608
	CARI	22	-0,0351	0,0264	-0,0074	0,1619	-0,2107
	ArGe/GSYIH	22	0,0066	0,0101	0,0159	0,0458	-0,0041
	logArGe_M	22	6,4564	0,7843	8,0391	9,4764	4,6538
Sosyal	GINI	22	40,0545	9,5398	32,4000	62,4000	-8,5000
	KADIN_ISTH	22	0,3875	0,1084	0,7745	0,9017	0,3323
	HDI	22	0,7070	0,0598	0,8650	0,9530	0,6150
	SUC_OR	22	4,4954	3,1428	1,3000	24,8000	0,2000
	logBESYAS	22	10,3326	1,5696	6,5287	11,2692	3,6636
	logSOS_HAR	22	7,3414	0,6816	8,7560	9,7519	6,0804
Çevresel	ICME_SU	22	0,9336	0,1286	0,9677	1,0000	0,3788
	SAGLIK	22	0,5798	0,1591	0,8860	0,9990	0,1701
	TASIMA_CO2	22	0,1815	0,0975	0,2748	0,6501	0,0724
	URETIM_CO2	22	0,2089	0,0509	0,1437	0,3220	0,0126
	YENI_ENR	22	0,1585	0,1328	0,1214	0,6036	0,0061
	logSERA	22	12,8307	1,3944	11,6094	15,7957	9,3508

Not: log, doğal logaritmayı; GSYIH_K, kişi başına reel GSYİH'yi; ISSIZ, işsizlik oranını; DYY, net DYY'nin GSYİH oranını; CARI, cari işlem açığının GSYİH oranını, ArGe/GSYİH, Ar-Ge harcamalarının GSYİH oranını; ArGe_M, milyon kişideki ArGe çalışanı sayısını; GINI, Gini katsayısını; KADIN_ISTH, kadın işgücü oranını; SUC_OR, milyon kişide suç oranını; BESYAS, yeni doğanların 5 yaşına kadar vefat sayısını; SOS_HAR, sosyal harcamaların miktarını; ICME_SU, temiz içme suyuna ulaşım oranını; SAGLIK, sağlık ve temizlik hizmetlerine ulaşım oranını; TASIMA_CO2, ulaşım araçlarının yaydığı CO₂'nin payını; URETİM_CO2, üretim sonucunda oluşan CO₂'in payını; YENI_ENR, yenilenebilir enerji oranı; SERA, sera gazının miktarını temsil etmektedir.

Türkiye'ye ait mevcut veri seti 1996-2017 yılları arasındaki 22 yıllık veriden oluşmaktadır. Bir zaman serisi üzerinde sağlıklı analiz yapılabilmesi için en az kaç veriye ihtiyaç duyulduğu üzerinde kararlaştırılmış net bir fikir birliği bulunmasa da bağımsız

değişken sayısının üç katı kadar minimum gözlem sayısına ihtiyaç duyulduğu literatürde altın kural olarak kabul görmektedir²⁹⁴. Dolayısıyla, Türkiye açısından bakıldığında klasik bir zaman serisi analiz yapılabilmesi için en az 48 (N=18) yıllık gözlem verisi gerekmektedir. Dolayısıyla zaman verisinin (t) kısıtlı olduğu durumlarda da sağlıklı çalışabilecek analiz yöntemlerine ihtiyaç vardır.

Küçük veri seti ile daha güçlü analizler yapabilmek için Bayesyen tahmin yöntemi kullanılabilir. Klasik yaklaşıma göre bir ana kütleli veya olasılık dağılımını şekillendiren parametreler sabittir. Bayesyen yaklaşıma göre ise bu parametrelerin bizzat kendileri de olasılık dağılımına uymaktadırlar. Dolayısıyla parametrelerin kendileri de rassal değişkenlerdir²⁹⁵.

Bayesyen yaklaşıma göre olasılık dağılımı kullanılarak EKK düzenlenmektedir. Dolayısı bağımlı değişken tek bir değer olarak tahmin edilmesinin yanı sıra bir olasılık dağılımı içerdiği kabul edilir. Bayesyen regresyon varsayımları EKK yöntemindeki gibi parametreler test edilebilmektedir²⁹⁶. EKK yaklaşımda parametre sabit olarak kabul edilirken Bayesyen yaklaşımda parametreyi rasgele değişken olarak kabul edilir. Ayrıca EKK yönteminde sadece örneklem bilgisini kullanırken, Bayesyen yaklaşım örneklem bilgisinin yanında önbilgiyi de kullanır²⁹⁷. Bayesyen doğrusal regresyon (BDR) ise özellikle yetersiz veriler veya zayıf dağıtılmış verilerle başa çıkmak için yararlı bir analiz yöntemi olarak kullanılabilir.

Bayesyen bakış açısıyla, olasılık dağılımlarını kullanarak doğrusal regresyon formüle edilmektedir. Bağımlı değişken (y), tek bir değer (noktasal değer) olarak tahmin edilmek yerine bir olasılık dağılımı varsayılarak bir aralık içinde tahmin edilmektedir. Dağılım varsayımının kullanılabilmesi içinse dağılımdan rastgele örneklemelerin çekilmesi gerekmektedir ve bunun için Monte Carlo yöntemi kullanılır.

Bayesci Doğrusal Regresyonu uygulamak için şu adımlar kullanılır²⁹⁸:

²⁹⁴ Joseph Hair vd., *Multivariate Data Analysis, 7th Edition*, Pearson Press, ABD 2014, 573-57.

²⁹⁵ Arnold Zellner, *An Introduction to Bayesian Inference in Econometrics*, New York, John Wiley & Sons, 1971, 292.

²⁹⁶ J. Berger, "The Case for Objective Bayesian Analysis", *Bayesian Analysis*, 1(3), 2004, 385-402.

²⁹⁷ G. Amisona, *An Introduction to Bayesian Econometrics for Macroeconomics*, University of Brescia, İtalya 2006, 99.

²⁹⁸ D. Gamerman. "Sampling from the posterior distribution in generalized linear mixed models", *Statistics and Computing*, 57, 1997, 68-7.

- Model parametreleri belirlenir.
- Eğitim girdilerini (training) eğitim çıktılarıyla eşleştiren bir model oluşturulur.
- Bir Markov Zinciri Monte Carlo (MCMC) algoritmasının parametreler için olasılık dağılımlardan örnekler alınması sağlanır.

BDR analizine başlamadan, Türkiye üzerine yapılan bu analizde SK'nını belirleyicileri araştırıldığı için, bütün zaman serileri analizinde olduğu gibi değişkenler arasındaki sahte ilişki probleminden kaçınmak için değişkenlerin durağanlığının incelenmesi gerekmektedir. Dolayısıyla çalışmada birim kök sınamaları için Augmented Dickey-Fuller (ADF) Birim Kök testi uygulanmıştır.

Tablo EK.9b. Birim Kök Testi Sonuçları

	Değişkenler	Seviyeler		Birinci Farklar	
		t-stats	Prob.	t-stats	Prob.
Ekonomik	EKE	-2,064082	0,2597	-5,83571	0,0001
	logGSYIH_K	0,456259	0,9806	-4,13127	0,0050
	ISSIZ	-2,549791	0,1195	-3,67605	0,0138
	DYY	-2,063868	0,2598	-4,00534	0,0066
	CARI	-2,240531	0,1990	-5,79802	0,0001
	ArGe/GSYIH	-0,105322	0,9367	-4,99916	0,0008
	logArGe_M	-0,137905	0,9327	-6,67468	0,0000
Sosyal	GINI	-2,388842	0,1565	-3,96083	0,0072
	KADIN_ISTH	-0,108197	0,9364	-3,85677	0,0090
	HDI	-0,915967	0,7625	-5,46203	0,0003
	SUC_OR	-2,150715	0,2289	-9,00309	0,0000
	logBESYAS	-0,285017	0,9085	-3,99255	0,0081
	logSOS_HAR	-2,380207	0,1593	-6,52779	0,0000
Çevresel	ICME_SU	-1,893202	0,3284	-3,05945	0,0473
	SAGLIK	-2,070259	0,2574	-3,28914	0,0302
	TASIMA_CO2	-3,300493	0,0280	-4,45199	0,0025
	URETIM_CO2	-0,491877	0,8744	-5,47205	0,0003
	YENI_ENR	-1,822337	0,3601	-4,01271	0,0065
	logSERA	-0,402422	0,8918	-5,26747	0,0004

Tablo EK.9b’de yer alan ADF birim kök testi sonuçlarına göre, 1996-2017 dönemi için çalışmada kullanılan değişkenler birinci farkları ile [I(1)] durağan hale gelmişlerdir.

Durağanlaştırılan veri seti üzerine BDR analizi yapılmıştır. Analizde öncelikle model parametreleri belirlenmiştir. OECD üzerine yapılan SK’nın belirleyicileri ile EKE arasındaki ilişki Türkiye özelinde de araştırıldığı için aynı değişkenler kullanılmıştır. Sonrasında eğitim girdileri ile eğitim çıktılarını eşleştirilmesi için Random-walk Metropolis-Hastings²⁹⁹ örnekleme kullanılarak 21 gözlem için * 12.500 yineleme (iteration) yapılmış ve MCMC algoritmasının için örnekler alınması sağlanmıştır. Yapılan BDR analizi sonucu Tablo EK 9c’de gösterilmiştir.

Tablo EK.9c. SK’nın Belirleyicileri için BDR Tahmin Sonuçları

Değişkenler	Ortalama	Std. Dev.	MCSE	Medyan
logGSYIH	1,1553	0,3846	0,1458	1,1345
ISSIZ	-1,6564	0,8924	0,040**	-1,6176
DYY	-5,1827	1,0403	0,1410	-5,1022
CARI	0,1096	0,5434	0,0732	0,0950
ArGe/GSYIH	7,2087	1,0786	0,028**	7,2024
logArGe_M	0,7491	0,2004	0,2114	0,7583
GINI	-0,1109	0,0154	0,003***	-0,1101
KADIN_ ISTH	-1,0673	0,5223	0,0667	-1,0503
HDI	-9,4549	0,4353	0,0775	-9,4634
SUC_OR	0,0655	0,0495	0,0677	0,661
logBESYAS	-3,7342	0,6254	0,0975	-3,7293
logSOS_HAR	-1,7370	0,2685	0,0195	-1,7382
ICME_SU	143,2616	0,7926	0,1421	143,246
SAGLIK	-58,0847	1,0668	0,029**	-58,0867
TASIMA_CO2	-3,3957	0,4038	0,0827	-3,4028
URETIM_CO2	3,3508	0,5995	0,1123	3,3393
YENI_ENR	-9,0146	0,8617	0,017**	-9,0177
logSERA	-4,8653	1,0881	0,2228	-4,8477
De.EKE				
Sigma2	0,0032377	0,0014131	0,000118	0,002942

Parentez içindeki değerler dirençli standart hataları göstermektedir.
***, **, *, sırasıyla %1, %5 ve %10 anlam düzeylerini göstermektedir.

²⁹⁹ W. R. Gilks vd., *Markov Chain Monte Carlo in Practice*. Chapman and Hall, İngiltere 2006, 12.

* Birinci dereceden durağanlaştırıldığı için N=21 olmuştur.

Tablo EK.9c incelendiğinde Bölüm 3.2 Uygulamalı Bulgular kısmında yapılan analizle benzer doğrultuda sonuçlar elde edildiği görülmektedir. ISSIZ, ArGe/GSYIH, GINI, SAGLIK ve YENI_ENR değişkenlerine ait Monte Carlo Standard Hatası (MCSE) katsayıları sırasıyla; (0,040), (0,028), (0,003), (-0,659), (0,029) ve (0,017)'dir.

Sistem GMM analizi sonuçları ile karşılaştırıldığında Türkiye özelinde yapılan analizde GINI katsayısı anlamlıyken OECD ülkeleri üzerine yapılan analizde bu değişken anlamlı çıkmamıştır. Ayrıca OECD ülkeleri üzerine yapılan kısa dönem analizinde HDI değişkeni anlamlı çıkarken uzun dönem analizde anlamlılığını yitirmiştir. Türkiye üzerine yapılan BDR analizi sonucunda HDI değişkeni de anlamlı olmadığı görülmektedir.

Sonuçta iki ayrı metodoloji birleştiren bu tez çalışmasında OECD ülkeleri için SK'nın belirleyicilerinin EKE üzerine etkilerinin ölçüldüğü ekonometrik değişkenlerin anlamlılıkları Türkiye için de incelendiğinde benzer sonuçlarla karşılaşılmaktadır.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı	Erdemalp ÖZDEN
Doğum Yeri ve Tarihi	Antalya, 04.09.1985
Eğitim Durumu	
Lisans Öğrenimi	Ekonometri – Uludağ Üniversitesi
Y. Lisans Öğrenimi	Ekonomi – The University of Wisconsin – Madison
Bildiği Yabancı Diller	İngilizce
İş Deneyimi	
Çalıştığı Kurumlar	Bayburt Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Araştırma Görevlisi.
İletişim	
E-Posta Adresi	erdemalpozden@gmail.com
Tarih	2020