

**T.C.
ARTVİN ÇORUH ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI**

**KÜRESEL İNOVASYON, YEŞİL İNOVASYON VE FİNANSAL
GELİŞMENİN, KARBON EMİSYONLARI VE YENİLENEBİLİR
ENERJİ ÜZERİNE ETKİSİ: OECD ÜLKELERİ ÜZERİNE BİR
ARAŞTIRMA**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Aysel ÖZAYDIN

**Danışman
Dr. Öğr. Üyesi Zeynep ÖZTÜRK**

ARTVİN-2023

TEZ BEYANNAMESİ

Artvin oruh Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-ğretim ve Sınav Yönetmeliğine göre hazırlamış olduğum “Küresel İnovasyon, Yeşil İnovasyon Ve Finansal Gelişmenin, Karbon Emisyonları Ve Yenilenebilir Enerji zerine Etkisi: OECD lkeleri zerine Bir Araştırma” adlı tezin tamamen kendi çalışmam olduğunu ve her alıntıya kaynak gösterdiğimi taahhüt eder, tezimin kğıt ve elektronik kopyalarının Artvin oruh Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım.

Lisansüstü Eğitim-ğretim yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca gereğinin yapılmasını arz ederim.

- ☐ Tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.
- ☐ Tezim sadece Artvin oruh niversitesi yerleşkelerinden erişime açılabilir.
- ☐ Tezimin ... yıl süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu srenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.



..../..../2023

İmza

Aysel ÖZAYDIN

T.C.
ARTVİN ÇORUH ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

TEZ KABUL TUTANAĞI

Dr.Öğr.Üyesi Zeynep ÖZTÜRK danışmanlığında, **Aysel ÖZAYDIN** tarafından hazırlanan bu çalışma 25/05/2023 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından **İşletme** Anabilim Dalı'nda oybirliği/oyçokluğu ile Yüksek Lisans /~~Doktora~~ tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan	: Doç.Dr.Alper SİNAN	İmza :
Jüri Üyesi	: Doç.Dr.Orhan ŞİMŞEK	İmza :
Jüri Üyesi	: Dr.Öğr.Üyesi Zeynep ÖZTÜRK	İmza :

Yukarıdaki imzalar adı geçen öğretim üyelerine aittir.

.... /.... /.....

Doç.Dr. Mustafa Çağatay KORKMAZ
Enstitü Müdürü

İÇİNDEKİLER

TEZ BEYANNAMESİ	I
TEZ KABUL TUTANAĞI.....	II
İÇİNDEKİLER.....	III
TABLO LİSTESİ.....	VI
ŞEKİL LİSTESİ	VII
KISALTMALAR.....	VIII
ÖZET	IX
SUMMARY	X
ÖNSÖZ	XI
GİRİŞ.....	1
BİRİNCİ BÖLÜM.....	4
KAVRAMSAL ÇERÇEVE	4
1. TEMEL KAVRAMLAR	4
1.1. İnovasyon	4
1.1.1. İnovasyon, İcat Ve Yaratıcılık	4
1.1.2. İnovasyon Çeşitleri.....	5
1.1.3. İnovasyon Kapasitesi ve Bileşenleri	7
1.2. Yeşil İnovasyon	11
1.2.1. Yeşil İnovasyonun Tarihsel Gelişimi	13
1.2.2. Yeşil İnovasyon Türleri	13
1.3. Finansal Gelişme	16
1.3.1. Finansal Gelişmenin Tanımı	17
1.3.2. Finansal Gelişmenin Göstergeleri	18

1.4. Sera Gazı Emisyonu	18
1.5. Yenilenebilir Enerji Değişkeni	22
İKİNCİ BÖLÜM	24
LİTERATÜR TARAMASI.....	24
1. LİTERATÜRE BAKIŞ	24
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM.....	31
MATERYAL VE YÖNTEM	31
1. PANEL VERİ.....	31
1.1. Tanım.....	31
1.2. Panel Veri Kullanmanın Avantajları	32
2. PANEL VERİ MODELLERİ.....	33
2.1. Doğrusal Panel Veri Modelleri.....	33
2.1.1. Hem Sabit Hem de Eğim Katsayılarının Sabit Olduğu Modeller;.....	34
2.1.2.Eğim Katsayıları Sabit, Sabit Katsayının Birimlere Göre Değişken Olduğu Modeller.....	34
2.1.3.Eğim Katsayısının Sabit, Sabit Katsayısının Birimlere ve Zamana Göre Değişken Olduğu Modeller	34
2.1.4.Tüm Katsayılarının Birimlere Göre Değişken, Zamana Göre Sabit Olduğu Modeller.....	34
2.1.5.Tüm Katsayılarının Hem Zamana Hem De Birimlere Göre Değişken Olduğu Modeller.....	35
2.2. Katsayıların Sabit veya Rasgele Varsayılmasına Bağlı Olarak Sınıflandırılması.....	35
2.2.1.Klasik Model.....	36
2.2.2.Sabit Etkili Modeller	36
2.2.3.Rasgele Etkili Modeller	37
3. PANEL VERİ MODELLERİ İÇİN TESTLER	37
3.1. Rasgele Etkiler Testi (Lagran Panel Veri Setine Örnek: GE Çarpanı (LM) Testi).....	37
3.2. Olabilirlik Oranı (LR) Testi.....	38
3.3. Hausman Testi	38

3.4. Birim Kök Analizi	38
3.5. Yatay Kesit Bağımlılığı Testi:.....	39
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM.....	40
BULGULAR	40
1. DEĞİŞKENLERİN TANIMLANMASI.....	40
1.1. Küresel İnovasyon Endeksi (INV)	40
1.2. Sera Gazı Emisyon Değişkeni	41
1.3. Ülkelerin Toplam İş Gücü.....	43
1.4. Gayri Safi Yurtiçi Hasıla	44
1.5. Yenilenebilir Enerji Değişkeni	45
1.6. Çevre Patenti	46
1.7. Özel Yurtiçi Krediler	46
2. MODELLERİN BELİRLENMESİ	47
2.1. Çalışmanın Amacı Ve Kapsamı	47
2.2. CADF Birim Kök Testi Sonuçları	53
2.3. Model Seçimi.....	55
2.4. Panel Veri Model 1.....	55
2.4.1. Model 1 için Sabit Etkili Model Varsayımların Sınanması	58
2.4.2. Model 1 için Sabit Etkili Model Tahmini	58
2.5. Panel Veri Model 2.....	59
2.5.1. Model 2 için Sabit Etkili Model Varsayımların Sınanması	62
2.5.2. Model 2 için Sabit Etkili Model Tahmini	63
SONUÇ VE TARTIŞMA	65
KAYNAKLAR.....	69
EKLER	77
ÖZGEÇMİŞ	86

TABLO LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1: Yenilenebilir Enerji Kaynakları	23
Tablo 2: Panel Veri Setine Örnek.....	31
Tablo 3: Çalışmada Kullanılan OECD Ülkeleri	48
Tablo 4: Değişkenlerin Alındığı Kaynaklar	49
Tablo 5: Ülkelere Ait İstatistiki Veriler.....	49
Tablo 6: Yatay Kesit Bağımlılık Test Sonuçları	52
Tablo 7: Pesaran CD Testi.....	53
Tablo 8: CADF Birim Kök Testi Sonuçları.....	53
Tablo 9: Model 1 VIF Değerleri.....	56
Tablo 10: Model Seçimi 1	57
Tablo 11: Sabit Etkili Model Varsayımları	58
Tablo 12: Arellano Yöntemi ile Elde Edilen Tahmin Sonuçları	59
Tablo 13: Model 2 VIF Değerleri.....	60
Tablo 14: Model Seçimi 2	61
Tablo 15: Sabit Etkili Model Tahminleri	62
Tablo 16: Arellano Yöntemi ile Elde Edilen Tahmin Sonuçları	63

ŞEKİL LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1: Yeşil İnovasyon Türleri.....	14
Şekil 2: Dünya Üzerinde Ozon Tabakasının 2012 ile 2021 Yılları Arası Görünümü	21
Şekil 3: 2020 Yılı Ozon Tabakasının Görünümü	22
Şekil 4: Panel Veri Modelleri	33
Şekil 5: Katsayının Varsayımına Göre Sınıflanırıldığı Modeller	35
Şekil 6: Küresel İnovasyon Endeksi Bileşenleri.....	41
Şekil 7: OECD Ülkelerinin 2012 Yılı Sera Gazı Emisyonu Kullanımı	42
Şekil 8: OECD Ülkelerinin 2021 Yılı Sera Gazı Emisyonları	42
Şekil 9: OECD Ülkelerinin 2021 Yılı İçerisinde Sera Gazı Salınımı Miktarları	43
Şekil 10: OECD Ülkelerinin Harita Üzerinde Gösterimi	48
Şekil 11: Bazı Değişkenlere Ait Otokorelasyon Grafikleri	54
Şekil 12: Model 1 VIF Değerleri Dağılımı.....	56
Şekil 13: Model 1 Korelasyon Matrisi	56
Şekil 14: Model 2 VIF Değerlerin Dağılımı.....	60
Şekil 15: Model 2 Korelasyon Matrisi	61

KISALTMALAR

AR-GE	: Araştırma Geliştirme
CH ₄	: Metan
CO ₂	: Sera Gazı
ÇP	: Çevre Patenti
GSYH	: Gayrisafı Yurtiçi Hasıla
HFC	: Hidroflorokarbonlar
INV	: Küresel İnovasyon Endeksi
INSEAD	: Avrupa İşletme Yönetimi Enstitüsü
IMF	: Uluslararası Para Fonu
KOSGEB	: Küçük ve Orta Ölçekli İşletmeleri Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı
N ₂ O	: Azot Oksit
OECD	: Ekonomik İşbirliği Ve Kalkınma Örgütü
ÖYİK	: Özel Yurt İçi Krediler
PFC	: Perflorokarbon
SF ₆	: Kükürt Hekzaflorür
TIG	: Toplam İş Gücü
TÜBİTAK	: Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
UNEP	: Birleşmiş Milletler Çevre Programı
UNFCCC	: İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi
WIPO	: Dünya Fikri Mülkiyetler Örgütü
YE	: Yenilenebilir Enerji

ÖZET

KÜRESEL İNOVASYON, YEŞİL İNOVASYON VE FİNANSAL GELİŞMENİN, KARBON EMİSYONLARI VE YENİLENEBİLİR ENERJİ ÜZERİNE ETKİSİ: OECD ÜLKELERİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Çağımızda insan nüfusunun önlenemez artışı, çevre kirliliği, sınırlı olan doğal kaynakların hızla tükenmesi, ozon tabakasının delinmesi, küresel ısınma, iklim değişikliği, vb bir çok sorunda arkasından getirmiştir. Dünyanın ısısının artmasına neden olan ozon tabakasındaki deliğin kapanması için neler yapılabileceği hususunda, sera gazı salınımının azaltılması ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının artırılması daha önceden yapılan çalışmalarda ön plana çıkmış çözüm önerileri olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu sebeple karbon emisyonları ve yenilenebilir enerji üzerine etki eden unsurların tespit edilmesi önem arz etmektedir. Bu bağlamda bu çalışmada, küresel inovasyon, yeşil inovasyon ve finansal gelişmelerinin karbon emisyonları ve yenilenebilir enerji üzerine etkisinin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Çalışma kapsamında veri seti oluştururken 33 OECD ülkesine ait, 2012-2021 yılları arasındaki, gayri safi yurtiçi hasıla (GSYH), toplam iş gücü (TIG), çevre patenti (ÇP), özel işletmelere verilen krediler (ÖYİK), yenilenebilir enerji (YE) ve sera gazı (CO₂) değişkenleri ele alınmıştır. Veriler R studio programı kullanılarak analiz edilmiş olup Model 1 ve Model 2 olmak üzere iki farklı panel veri modeli kurulmuştur. Modellerde, küresel inovasyonu temsilen Küresel İnovasyon Endeksi değişkeni, yeşil inovasyonu temsilen çevre patenti değişkeni, finansal gelişmeyi temsilen Özel Yurtiçi Krediler ve kontrol değişkeni olarak Toplam İş Gücü ve gayri safi yurtiçi hasıla değişkenleri seçilmiştir. Model 1'e göre sera gazı üzerinde, toplam iş gücü ve yeşil inovasyon değişkenlerinin istatistiksel olarak negatif yönde anlamlı etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Model 2'ye göre, yenilenebilir enerjinin, gayri safi yurtiçi hasıla ile toplam iş gücü arasında pozitif yönlü, çevre patenti ile arasında ise negatif yönlü istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Yeşil inovasyonun hem sera gazı emisyonları hem de yenilenebilir enerji üzerinde anlamlı etkisi olduğu ve finansal gelişmenin sera gazı emisyonları ve yenilenebilir enerji üzerinde anlamlı etkisi olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Panel Veri Analizi, Yeşil İnovasyon, Finansal Gelişme, Sera Gazı, Yenilenebilir Enerji.

SUMMARY

THE EFFECT OF GLOBAL INNOVATION, GREEN INNOVATION AND FINANCIAL DEVELOPMENT ON CARBON EMISSIONS AND RENEWABLE ENERGY: A RESEARCH ON OECD COUNTRIES

In our age, the inevitable increase in the human population, environmental pollution, the rapid depletion of limited natural resources, the depletion of the ozone layer, global warming, climate change, etc. have brought many problems behind them. In terms of what can be done to close the hole in the ozone layer, which causes the world's temperature to increase, reducing greenhouse gas emissions and increasing the use of renewable energy sources appear as solutions that have come to the fore in previous studies. For this reason, it is important to determine the factors affecting carbon emissions and renewable energy. In this context, in this study, it is aimed to determine the effects of global innovation, green innovation and financial developments on carbon emissions and renewable energy. While creating the data set within the scope of the study, Gross Domestic Product (GDP), Total Labor Force (TIG), Environmental Patent (FP), Loans Given to Private Enterprises (ÖYİK), Renewable Energy (RE) belonging to 33 OECD countries between the years 2012-2021. and Greenhouse Gas (CO₂) variables are discussed. The data were analyzed using the R studio program and two different panel data models, Model 1 and Model 2, were established. In the models, Global Innovation Index variable representing global innovation, Environmental Patent variable representing green innovation, Private Domestic Credits representing financial development, and Total Labor and Gross Domestic Product variables as control variables. According to Model 1, it has been concluded that the total workforce and green innovation variables have a statistically negative and significant effect on greenhouse gas. According to Model 2, it has been determined that there is a statistically significant relationship between renewable energy, Gross Domestic Product and Total Labor Force, and a negative relationship between Environmental Patent and Environmental Patent. It is concluded that green innovation has a significant effect on both greenhouse gas emissions and renewable energy, and financial development does not have a significant effect on greenhouse gas emissions and renewable energy.

Keywords: Panel Data Analysis, Green Innovation, Financial Development, Greenhouse Gas, Renewable Energy.

ÖNSÖZ

“Küresel İnovasyon, Yeşil İnovasyon Ve Finansal Gelişmenin, Karbon Emisyonları Ve Yenilenebilir Enerji Üzerine Etkisi: OECD Ülkeleri Üzerine Bir Araştırma” konu başlığında yapılan bu çalışma; Artvin Çoruh Üniversitesi Yüksek Lisans Enstitüsü İşletme Anabilim Dalında yüksek lisans tezi olarak hazırlanmıştır.

Bu çalışmada, gece gündüz demeden her daim beni destekleyen, yol gösteren, güler yüzlü, sabırlı, sadece akademik alanda değil hayatın her alanında örnek teşkil edecek karakteri olan çok kıymetli hocam, Dr.Öğr.Üyesi Zeynep ÖZTÜRK’e, yüksek lisans eğitim hayatım boyunca hiç bıkmadan usanmadan beni dinleyen, yanımda olan destekleyen iş arkadaşlarıma ve varlıklarına duacı olduğum çok kıymetli aileme teşekkürlerimi sunuyorum.

Aysel ÖZAYDIN
ARTVİN 2023

GİRİŞ

İnsanoğlunun üzerinde yaşamını sürdürdüğü yer küre zaman içerisinde insan kaynaklı nedenlerden dolayı değişime uğramış ve eski düzeni bozulmuştur. Bu aşamada insanlar en azından hayatının bir döneminde “Dünya için ne yapabiliriz?” sorusunu kendisine sormuştur. Bazı insanlar çevreye duyarlı yeni teknolojiler geliştirmiştir. Ya da bazı insanlar icat edilen yeni teknolojileri kendi yaşam alanlarında kullanarak çevreye katkı sağlamaya çalışmıştır. Sonuç olarak herkes kendi ilgi ve bilgi alanlarına göre dünya için elinden geleni yapmaya çalışmaktadır. Bizimde burada temel amacımız dünya için ne yapabiliriz sorusuna cevap aramaktır.

İnsanlığın varoluşundan itibaren varlığını sürdürebilmesi için gerekli olan ihtiyaçları gün geçtikçe artmakta ve değişime uğramaktadır. Bu ihtiyaçların karşılanması için kullanılan üretim yöntemi, ilk başlarda insan ve hayvan gücüne dayalı iken Avrupa’da 18. yüzyılda başlayan sanayi devrimi ile değişerek makineleşmeye doğru yol almıştır. Buharlı makinenin icadı ile makinelerin üretime katılması el emeğine dayalı olan üretim şeklini değiştirmiş ve mekanik üretim şekli ortaya çıkmıştır. Bu sayede demir-çelik ve tekstil ürünlerine ait üretimler artmış ülkelerde sermaye birikimi meydana gelmiştir. Bu durum ülkeler arasında rekabete neden olmuş ve sanayi devriminin dünyada hızla yayılmasını sağlamıştır.

Sanayi devrimi ile ülkelerin diğer ülkelerle rekabet edebilmesi, büyüyüp ilerleyebilmesi için teknoloji, bilim, çevreye karşı duyarlılık ve ekonomik gelişme büyük önem arz etmeye başlamıştır. Ancak artan bir hızla devam eden teknolojik yenilikler hayatımızı birçok alanda kolaylaştırmakla beraber bazı olumsuz sonuçları da peşinden getirmiştir. Sera gazı etkisi, karbondioksit emisyonu, yenilenebilir enerji kullanımı, su kirliliği, doğal kaynakların tükenmesi vb. iklim ve çevresel değişiklikler günümüzde insanlığın karşı karşıya olduğu en önemli çevresel sorunlar haline gelmiştir (Wang, Li, Zhu, & Dong, 2021).

21’inci yüzyıla gelindiğinde, yapay zeka, robotlar, internet, elektrikli otomobiller ve birçok teknolojik gelişmelerin ortaya çıktığı görülmektedir. Yapılan yenilikler insan hayatını kolaylaştırmakla beraber, dünyanın varlığı için sorun olacak yeni problemleri de peşinden sürüklemiştir. Dünya, gelişmişlik ve modernleşme açısından en gösterişli dönemlerini yaşarken depremler, seller, kuraklık, buzulların erimesi, ozon tabakasının

delinmesi vb. birçok doğa olayları yüzünden aynı zamanda yok olma tehlikesiyle de karşı karşıya kalmıştır.

Ülkeler bu kritik durum karşısında çalışmalara başlamış ve çeşitli çözüm önerileri aramışlardır. Bunlardan birisi, hükümetler arası düzenlenen İklim Değişikliği Paneli Dördüncü Değerlendirme Raporu'dur. Bu rapora göre, iklim değişikliğinden en çok Akdeniz havzasının etkileneceği belirtilmiştir. İklim değişikliğine neden olan sera gazlarının % 80'inden fazlası karbondioksit (CO₂) salınımından meydana gelmektedir (Şeker & Çetin, 2015). Dünyamız için vazgeçilmez öneme sahip olan sera gazı üzerine etki eden faktörlerin bilinmesi ve bunlar için gerekli tedbirlerin alınması büyük önem taşımaktadır.

Sera gazı emisyonlarındaki keskin artış nedeniyle çevre kirliliği dünyanın en büyük sorunlarından biri haline geldiğinden, emisyon azaltımı sağlamak için sera gazı emisyonlarındaki değişiklikleri etkileyen enerji tüketim faktörlerinin araştırılması gerekmektedir. 1990 ve 2018 yılları arasında Avrupa Birliği üye devletlerinde yenilenebilir enerji kaynaklarına yapılan Ar-Ge yatırımlarının iklim değişikliği arasındaki bağlantı üzerindeki etkisini panel veri analiz yöntemi kullanılarak incelenmiştir. Kişi başına düşen enerji teknolojisi bütçeleri ve yenilenebilir enerji alanında kişi başına düşen Ar-Ge bütçeleri Avrupa Birliği üye devletlerini olumsuz etkilediği görülmüştür. Genel olarak sonuçlar, Avrupa Birliği üye devletlerinin Ar-Ge bütçelerinin sera gazı emisyonlarını olumsuz etkilediğine ve çevresel bozulmayı azaltma potansiyeline sahip olduğuna dair güçlü kanıtlar sunmuştur (Küsmey, 2022).

Görüldüğü üzere ülkeler için sanayileşme, makineleşme ve çevre kirliliği peş peşe gelen birbirinden ayrılmaz kavramlar haline gelmiştir. Çevrenin ne derece önemli olduğu, birçok ülke tarafından anlaşılmış olup, bu konuda yapılan bir diğer uluslararası anlaşma Paris Anlaşmasıdır. Paris Anlaşması kapsamında, 2030 yılı Sürdürülebilir Kalkınma Gündemi de yenilenmiştir. (OECD, 2020). 1972 yılında Stokholm'de yapılan Birleşmiş Milletler Çevre Konferansında alınan kararla 5 Haziran Çevre Günü ilan edilmiş olup her yıl kutlanmaya başlanmıştır.

Buradan hareketle “Küresel İnovasyon, Yeşil İnovasyon Ve Finansal Gelişmenin, Karbon Emisyonları ve Yenilenebilir Enerji Üzerine Etkisi: OECD Ülkeleri Üzerine Bir Araştırma” isimli çalışmanın birinci bölümde inovasyon, yeşil inovasyon ve finansal gelişmenin tanımları yapılarak kavramlar hakkında bilgi verilmiştir. İkinci bölümünde

konu hakkında daha önceden yapılan araştırmalar incelenerek literatür taraması yapılmıştır. Üçüncü bölümde araştırmada kullanılan yöntem olan panel veri analizinin tanımlaması yapılarak, panel veri modelleri katsayılarının sabit ya da rasgele varsayılmasına bağlı olarak sınıflandırılması ve panel veri modeli seçimi için yapılacak testlerden bahsedilmiştir. Dördüncü bölümde ise araştırma bulgularına ait bilgiler verilmiş ve panel modeller kurulmuştur. Sonuç bölümünde analizden elde edilen bilgiler ışığında değerlendirmeler yapılmıştır.



BİRİNCİ BÖLÜM

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

1. TEMEL KAVRAMLAR

1.1. İnovasyon

Fransızca ve İngilizce de kullanılan innovation kelimesi "yenilik, icat" sözcüğünden alıntı olup, Latince innovare "yenilemek" fiilinden türetilmiştir. Kelimenin Türkçe karşılığı yenilik olsa da tanımına bakıldığında daha geniş bir anlam karşımıza çıkmaktadır. İnovasyon, tüketiciler tarafından henüz tanınmayan bir ürünün, yeni bir özelliğinin tanıtılması, yeni üretim şekillerinin ortaya çıkması, yeni pazar alanlarının keşfi, işletme veya şirketlerin yeni bir organizasyona sahip olması ya da yeni ürün kaynağına ulaşılmasıdır (Schumpeter, 1934, s. 69-70).

Yeni bir şey ortaya konularak mevcut olan durumla alakalı bir takım değişikliklerin gerçekleştirilmesi sürecine inovasyon denilmektedir (Yılmaz, 2015, s. 1). İnovasyon tanımları dikkate alındığında birey ya da firma açısından istenen beklenen bir durumdur.

Ülkelerin inovasyon performanslarını tespit ederek teknolojik gelişmeyi yakalamalarında, gelişmekte olan ekonomilere İnovasyon Endeksi yardımcı olmaktadır. İnovasyon Endeksi, inovasyon kapasitelerinin araştırılması için seçilen bölgelerin özet sayısal göstergeleri olarak tanımlanmaktadır. Ülkelerin ulusal rekabet edebilirliğini, ölçebilmek adına geçmişe, bugüne ve geleceğe yönelik öngöründe bulunmaya yardım eden, tahmin yöntemlerinin ve süreçlerinin geliştirildiği bir araçtır (Hancıoğlu, 2016b, s. 132). İnovasyon kalkınmanın ve rekabet avantajı sağlamanın önemli anahtarlarındanır.

1.1.1. İnovasyon, İcat Ve Yaratıcılık

İnovasyon (innovation) ve icat (invention) kavramları arasında bazen yakından ilişki bulunmasına rağmen, ikisi arasında önemli farklılıklar bulunmaktadır. İcat, yeni bir ürünün veya üretim yönteminin, ilk kez yeni bir fikrin geliştirilmesi olarak tanımlanırken, inovasyon ise, yeni bir fikrin ticarileştirilmesi şeklinde karşımıza çıkmaktadır. İnovasyon ile icat arasında bazen büyük bir zaman farkında olduğu görülmektedir. İcat, herhangi bir yere taşınabilirken, inovasyonlar ise genellikle firmalarda ortaya çıkmaktadır. Firma elindeki kaynaklar ile birkaç farklı bilgi türünü ve yeteneklerini bir araya getirerek icatları

inovasyona dönüştürebilmektedirler. Bu durumu takip eden ve sorumluluğu eline alan bireye inovatör denilmektedir. İnovatör, icatçıdan farklıdır (Kılınç, 2011, S. 16)

İnovasyonla karıştırılan bir diğer kavram ise yaratıcılıktır; orjinal ve yeni fikirler, kavramlar, çözümler, ürünler ve teoriler üretmeyi amaçlayan zihinsel süreçler olarak tanımlanır. Organizasyonlar açısından ele alındığında yaratıcılık; yeni ve uygun olan fikirlerin ortaya çıkarılması, şeklinde tanımlanırken, inovasyon ise ortaya çıkan bu öğelerin organizasyon içerisinde nasıl kullanılması gerektiğiyle alakalıdır.

Schumpeter inovasyon ile inovatörü, icat ile icatçıdan ayrı tutarak bu iki kavram arasındaki temel farkı şu şekilde ifade eder: icat olarak değerlendirdiğimiz şeyler olmadan da inovasyon yapılabilir ya da icat içerisinde mutlaka inovasyon bulunmamaktadır. Schumpeter, yeniliğin yalnızca buluşa dayandığı fikrini reddediyor ve yeniliğe yol açan süreçlerinde aynı zamanda buluşa götüren süreçlerden ekonomik ve sosyal olarak farklı olduğunu kabul ediyor. (Kılınç, 2011).

Schumpeter'e göre girişimciye düşen görevler aşağıdaki gibidir;

- * İnovasyon için uygun bir ortam oluşturmak.
- * Üretim araçlarını yeni kanallara yönlendirmek.
- * Ortaya çıkan yeni şeylere karşı oluşacak sosyo-psikolojik engellerin üstesinden gelmek.
- * İnovasyon için gerekli olan finansmanın sağlanması için bankacıyı ikna etmek
- * Liderlik sağlamak
- * Faaliyet alanındaki diğer üreticileri risk almaları için teşvik etmek
- * İleri derecede risk almak (Kitapçı, 2019, S. 58)

1.1.2. İnovasyon Çeşitleri

Literatürde inovasyonun ürün, süreç, organizasyonel ve pazarlama olmak üzere dört türü bulunmaktadır. Bunlar aşağıdaki gibi tanımlanmaktadır.

1.1.2.1. Ürün İnovasyonu

Bir ürünün, mevcut özelliklerine ya da kullanım alanlarına göre, önemli derecede iyileştirilerek ya da yeni mal veya hizmetin ortaya konulması suretiyle yapılan inovasyona ürün inovasyonu adı verilmektedir. Sahip olunan üründe değişikliğe gidilmesi, farklı bir

ürün geliştirilmesi ya da yeni bir ürün oluşturulması ve bunların sonucunda ortaya çıkan ürünün pazara sürülmesine “Ürün İnovasyonu” denmektedir (Torun, 2016, s. 15).

Ürün yeniliği, yeni veya mevcut özellikleri veya kullanımlarına göre önemli ölçüde geliştirilmiş bir ürünü pazara sunmak anlamına gelir (Esendemir, 2017).

Bazen işletmeler, yeni bir ürün üreterek veya mevcut ürünlerinde ufak tefek değişiklik yaparak, müşterilerinde yeni bir ürün algısı oluşturma yoluna gidebilirler.

1.1.2.2. Süreç İnovasyonu

Süreç inovasyonu, ürünlerin teslimat şekillerinin ya da üretim yöntemlerinin geliştirilmesi suretiyle değiştirilmesidir. Kaliteyi artırarak, üretim veya teslimat maliyetlerini azaltarak, ya da yeni ve önemli ölçüde iyileştirerek, ürünler üreterek süreç yenilikleri yaparak süreç inovasyonundan bahsetmiş oluruz (Torun, 2016, s. 16).

İşletme sahibinin ürününün, üretim yada dağıtım aşamasında önceki kullanmış olduğu yöntemlerden farklı yeni bir yöntem kullanmasıdır. Kullanılan üretim ya da dağıtım yönteminde olan eksikliklerin giderilmesiyle de süreç inovasyonundan bahsedilebilmektedir.

Süreç yeniliği, yeni veya önemli ölçüde iyileştirilmiş bir üretim veya teslimat yönteminin uygulanması anlamına gelir. Bu güncelleme, teknoloji, donanım ve/veya yazılımda önemli değişiklikler içerir (Esendemir, 2017).

Ürün inovasyonu üzerine olumlu bir etkiye sahip olan süreç inovasyonu bireyler ve organizasyonlar için önem arz etmektedir. İşletmelerin üretim yöntemi aşamasında yaptığı inovasyonlar, ürünlerin maliyetlerine doğrudan etki etmektedir. Muhasebe, bakım, satın alma maliyeti vb. yeni veya geliştirilmiş donanım, yazılım ve teknolojileri bunları destekleyen destek faaliyetlerine denilmektedir (Torun, 2016, s. 16).

1.1.2.3. Organizasyonel İnovasyon

Organizasyonel inovasyonlar çoğunlukla, malzeme ve insan kaynaklarının optimal bir kombinasyonunu sağlayan yeni ve farklı yapıları ifade eder (Yavuz, 2010).

İşletmenin misyon ve stratejisinin başarısına odaklanan ve bu çerçevede yeni yönetim uygulamalarını içeren inovasyon türüne organizasyonel inovasyon denilmektedir. Bu tür yönetim uygulamaları, yeni olan örgütsel süreçleri, iş yapma ve kural koyma ilkelerini kapsamaktadır (Torun, 2016, s. 17).

Kısacası yönetim ile ilgili yenilikleri kapsayan inovasyon türüne organizasyonel inovasyon denilmektedir.

1.1.2.4. Pazarlama İnovasyonu

Pazarlama inovasyonu, bir pazarlama yeniliği olup ürün tasarımında veya ambalajında, ürün konumlandırmasında, ürün promosyonunda veya fiyatlandırmasında önemli değişiklikler içeren yeni bir pazarlama yöntemidir (Esendemir, 2017).

Önemli değişiklikleri kapsayan; ürün tanıtımı, ürün konumlandırması, ürün fiyatlandırması, ürün tasarımı veya ambalajlanması gibi yeni bir pazarlama yöntemi olarak karşımıza çıkmaktadır. Burada asıl istenen pazarlama inovasyonu ile işletmenin satışlarında olumlu bir artış sağlamaktır. İşletme bu amaçla, ürünü pazarda yeniden konumlandırmak, müşteri ihtiyaçlarına daha verimli ve etkin bir şekilde cevap vermek veya yeni pazarlara açılmak için çalışmaktadır. (Torun, 2016, s. 17).

Kısacası pazarlama inovasyonu, müşteriyle temas edilen süreçlerinin iyileştirilmesi şeklinde tanımlanabilmektedir.

Ülkelerin ulusal inovasyon sistemlerini geliştirirken üzerinde durması gereken iki husus bulunmaktadır: birincisi, inovasyon performansına etki eden faktörlerin neler olduğunu tespit edilmesi; ikincisi ise, bu etki eden faktörler arasındaki ilişki düzeyinin anlaşılmasına çalışılmasıdır (Hancıoğlu, 2016b, s. 150).

1.1.3. İnovasyon Kapasitesi ve Bileşenleri

İnovasyon odaklı iş fikrinden ticarileşmeye kadar olan inovasyon yaşam döngüsü süreci, işletmenin inovasyon yapabilme yeteneğini ortaya koymaktadır. Buradan yola çıkarak, inovasyon kapasitesi; Pazar ihtiyaçlarına yanıt verebilen yenilikçi ürün ve hizmet geliştirme, bu ürün ve hizmetleri üretebilmek adına uygun teknik ve yöntemlerin uygulanması, değişen teknoloji ve pazar ihtiyaçlarına yönelik yeni yöntem ve tekniklerin benimsenmesi ve rakiplerden kaynaklanan beklenmedik fırsatların bütünü, şeklinde tanımlanmaktadır. Organizasyonel faaliyetleri merkeze alan bakış açısına göre inovasyon kapasitesi, inovasyon odaklı organizasyon kültürünün yerleşmesini ve inovasyonu teşvik eden etkinliklerin oluşturulmasını temin ederek dış çevreyi analiz edip uygun geri bildirimlerin verilmesini sağlayan bir beceri olarak tanımlanmaktadır (Aslantaş, 2021, s. 46).

İnovasyon kapasitesi, işletmelerin faaliyetlerinin sınıflandırılabilmesi açısından büyük önem arz etmektedir. İnovasyon kapasitesi ile işletme, inovasyon konusunda ne kadar yetenekli olduğunu ortaya koyabilmektedir.

Bir firmanın inovasyonu kısmen bilgi, teknik bilgi, teknolojiler, uygulamalar, insan kaynakları ve finansal kaynaklarla olan bağlantılarının çeşitliliğine ve doğasına bağlıdır.

OSLO Klavuzu'nda inovasyon bileşenleri belirlenmiş olup klavuzda yer alan, işletmelere ait inovasyon kapasitelerinin ölçümünün yapılabilmesi için, insan kaynakları, bilgi ve iletişim teknolojileri ile bağlantılar boyutuyla değerlendirilmesi gerektiği belirtilmektedir. İşletme içi teknolojik çevre, teknolojiye sahip olma ve kullanabilme, fikir üretimi gibi farklı göstergeleri de eklemek gerekmektedir (Aslantaş, 2021, s. 47).

İnovasyon kapasitesini belirleyen faktörler; Ar-ge Faaliyetleri, İnsan Kaynakları altyapısı, İşbirlikleri, Bilgi İletişim Teknolojileri Altyapısı, Fikri Mülkiyet Hakları, İnovasyon Finansmanı şeklinde altı ana başlıkta toplanmıştır. Bu altı faktöre ilişkin açıklamalar ise aşağıdaki gibidir.

1.1.3.1. Ar-Ge Faaliyetleri

Araştırma ve geliştirme, toplumdaki bilgiyi artırmak ve bu bilgiyi yeni uygulamalar tasarlamak için kullanmak için sistematik çalışma olarak tanımlanmıştır (Süt & Çetin, 2018).

Ar-Ge faaliyetleri, yeni ürün, hizmet ve süreçlerin geliştirilmesi, yeni pazarlar bulma, işletmeye yeni finansman alternatifleri sunma ve gerekli iş gücünün oluşturulması gibi alt başlıklarda değerlendirilmektedir. Ar-Ge faaliyetleri inovasyon kavramı içerisinde yer almaktadır.

Ar-Ge faaliyetleri dahili ve harici olmak üzere ikiye ayrılır. İşletme içinde yapılan Ar-Ge faaliyetlerine, dahili Ar-Ge faaliyetleri denmektedir. Dahili Ar-Ge faaliyetleri, ürün, süreç, pazarlama, organizasyonel inovasyonları ve temel araştırma faaliyetlerini kapsar. Uygulamalı araştırma, deneysel geliştirme ve temel araştırma süreçlerini dış kaynaktan sağlayan yapıya da harici Ar-Ge faaliyetleri denilmektedir.

İnovasyon faaliyetlerini gerçekleştirirken Ar-Ge faaliyetlerine mali teknik ve beşeri açıdan kaynak ayıran işletmeler inovasyon konusunda daha başarılı olmayı hedeflemektedir (Aslantaş, 2021, s. 48).

1.1.3.2. İnsan Kaynakları Altyapısı

İşletmelerin faaliyetlerini sürdürürken hemen hemen her aşamasında aktif bir rol alan insan faktörü bulunmaktadır. Bu sebepten ötürü çalışanların özellikleri ön plana çıkmaktadır. Başarılı personel, başarılı bir işletmeye ve başarılı faaliyetlere öncülük edecektir.

İşletmelerin inovasyon konusunda yaptığı çalışmalarda nitelikli insan gücüne ihtiyacı bulunmaktadır. Alanında uzman olan ve deneyim sahibi insanlar inovasyon konusunda işletmelere daha büyük katkılar sağlayacaktır. İşletmelerin sahip olduğu çalışanların sayısı, öğrenim durumları, nitelikleri, tecrübe durumlar ve çalışanların sürekli eğitime tabi tutulmaları, motivasyonlarını artırıcı faaliyetlerde bulunulması ve açık iletişimin uygulanması gibi konu başlıkları işletmelerin inovasyon kapasitelerini desteklemekte, yeni ürün, hizmet ve süreçlerin ticarileşmesine katkı sağlamaktadır (Aslantaş, 2021, s. 49).

1.1.3.3. İşbirlikleri

Çağımız iletişim çağı olup işletmelerin çağın gerisinde kalmamak ve yenilikleri yakalamak adına diğer işletmelerle ya da onun için faydalı olacak diğer kurumlarla iletişim ve işbirliği halinde olmalıdır. Ar-Ge üreten kurumlarla gerek görülmesi halinde beraber çalışılmadığıdır.

İnovasyon sonucunu artıran önemli unsurlar inovasyon bağlantıları çerçevesinde diğer firmalarla işbirlikleri ve araştırma enstitüleri ve üniversiteler ile yapılan işbirlikleridir (Baykul, 2022)

İşletmeler inovasyon odaklı faaliyetlerde bulunmak için, üniversiteler, teknoloji geliştirme bölgeleri, kamu kurumları, sivil toplum örgütleri ve inovasyon finansmanı sağlayan kamu veya özel sektörlerdeki kuruluşlar ile işbirliği içinde bulunmalıdır. En yaygın işbirliği örneği ise sanayi ve üniversiteler arasında olan işbirliğidir. Üniversiteler tarafından yapılan bilimsel araştırma faaliyetleri ile özel sektördeki üretim ve hizmet alt yapılarını birleştirerek bilimsel, teknolojik ve ekonomik olarak güçlenmeyi hedefleyen inovasyon odaklı faaliyetler bütününe Üniversite-Sanayi İşbirliği denmektedir. Nitelikli iş gücünün yetiştirilmesi, örgün ya da yaygın eğitime tabi tutulması, fikri mülkiyet hakları ya da şirketleşme odaklı teknoloji transferinin gerçekleştirilmesi, laboratuvar alt yapısı ve teknik desteğin sağlanması, ortak araştırma çıktıları sunulması gibi faaliyetleri de Sanayi-İşbirliği kapsamında gerçekleştirmektedir (Aslantaş, 2021, s. 50).

1.1.3.4. Bilgi İletişim Teknolojileri Altyapısı

İnovasyon bileşenlerinden bir diğeri bilgi iletişim teknolojileri olup işletmeler için büyük önem arz etmektedir. Bu sebeple sürekli değişen teknolojilerden geri kalmamak için işletmeler bilgi iletişim altyapılarına kaynak ve zaman ayırımı yapmalıdırlar.

Bilgi ve iletişim teknolojileri işletmelerde; üretim, dağıtım, pazarlama ve satış sonrası destek konularında çıkması muhtemel problemlerin fark edilmesini, bu aşamalara yönelik bilgilerin toplanmasını ve doğru yorumlanmasını sağlamaktadır. Bilgi ve iletişim teknolojileri aracılığıyla işletmeler; tedarik, üretim ve hizmet, pazarlama ve satış, müşteriye ulaşım, satış sonrası hizmetler ve müşteri ilişkileri gibi konularda kolaylık temin etmekte ve bu süreçleri tasarlamaktadır (Aslantaş, 2021, s. 51).

Güçlü bir bilgi ve iletişim teknolojileri altyapısına sahip sistemlerde, katılımcıların etkileşimi sayesinde sistemin yenilik yaratma yeteneği artar. Bu amaçla inovasyon kapasitesini geliştirmek isteyen ülkeler, işletmeler her düzeydeki tüm ekonomik aktörler arasında bilgi ve iletişim teknolojileri kullanımını artırmayı hedeflemektedir (Karahan & Gök, 2018).

1.1.3.5. Fikri Mülkiyet Hakları

Fikri mülkiyet hakları, insanın her türlü fikri ve zihni çabası ile emeği sonucunda ortaya çıkardığı ürünlerde kanunla korunan ve hak sahibine dilerse bu korumadan yararlanmasını sağlayan menfaatleri ifade eder (Parlakıyıldız & Güvel, 2015).

Fikri mülkiyet hakları, işletmenin ürettiği tüm ürünleri, yöntemleri, belgeleri, görselleri, özgün tasarımları, gizli veya kamuya açık bilgileri kullanma, çoğaltma, ürüne dönüştürme, dağıtma, satma, vb. haklar olarak tanımlanır. Fikri mülkiyet hakları, bir yeniliğin henüz fikir aşamasındayken korunmasını ve buluş sahipleri dahil yeniliği oluşturanların kar elde etmesini ve taklit edilmesini önlemesini sağlar. Ayrıca işletmeler lisans anlaşmaları yoluyla fikri mülkiyet haklarından gelirden elde ederler (Aslantaş, 2021).

Birey ürettiği yeni fikir ile hem kendine hem de işletmesine fayda sağlamaktadır. Fikri mülkiyet hakları sayesinde bireyin haklarının güvence altına alınması diğer bireylere de örnek teşkil edecek ve onları da cesaretlendirip yeni fikirler üretmelerine vesile olacaktır.

Sanat eserleri, kitaplar, filmler, müzik ve yazılımlar telif haklarıyla, teknik ve bilimsel buluşlar ise patentler ve faydalı modeller ile korunmaktadır. Ayrıca özgün

endüstriyel tasarımlar tasarım tescili ile, ayırt edici kelime, sembol, ses ve şekiller ise markalarla koruma altına alınmaktadır. Fikri mülkiyet hakları, şirketlerin yenilikçi faaliyetlerinin açıklanması, yenilik kapasitesinin belirlenmesi ile takip ve takip kolaylığı gibi yenilik süreçlerinde belirleyici bir unsur olarak kabul edilmektedir (Aslantaş, 2021).

1.1.3.6. İnovasyon Finansmanı

İnovasyonun ortaya çıkarılması, iş fikrinden ticarileşmeye kadar olan sürecin finansal olarak desteklenmesi adına, kamu kuruluşları ve özel sektör yatırım kuruluşlarından destek alınması ile mümkündür. Bu sayede işletmeler, teknolojiye ulaşım, araştırma, geliştirme, üretim, dağıtım ve pazarlama gibi aşamalarda ortaya çıkan riskleri daha kolay bertaraf edebilmektedir.

İş fikri aşamasından başlayarak, prototip ürün ya da hizmete dönüştürene kadar geçen süreçte; personel, makine, ekipman, hizmet alımı, teknik danışmanlık, laboratuvar ve test hizmetleri, pazarlama desteği, fikri mülkiyet hakları desteği gibi teşviklerle inovasyon finansmanı gerçekleştirilebilmektedir. Ülkemizde TÜBİTAK ve KOSGEB kurumları inovasyon finansmanı sağlayan kurumlara örnektir (Aslantaş, 2021, S. 53).

1.2. Yeşil İnovasyon

Yeşil inovasyon kavramı hem çok yeni bir kavram olup hem de çok karmaşık olması nedeniyle, birçok farklı kavramla karıştırıldığı gibi birbirinin yerinde kullanıldığı görülmektedir.

Yeşil inovasyon, işletmelerin faaliyetleri esnasında çevreyi ve çevrenin dengesini koruyacak şekilde yenilikçilik yapması olarak tanımlanmaktadır. İnsanlar veya işletmeler tarafından çevreye verilen zararların en aza indirilmesini ve işletmelerce, ülkelerin hedefleri arasında bulunan sürdürülebilir kalkınma konusunda yeni fikirler üretilmesini ya da yeni ürün ve süreçlerin geliştirilmesini konu edinmektedir. Atık malzemelerin yeniden değerlendirilmesi, suyun doğru şekilde kullanımı, gıda üretimi vb. sorunlar yeşil inovasyon uygulamalarında karşımıza çıkmaktadır. Geri dönüşüm malzemelerinin yeniden üretime katılması, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması, yeşil ürünlerin tercih edilmesi ve yeşil yönetim yaklaşımlarının ön plana çıkması çözüm önerileri olarak ele alınmaktadır. Ayrıca Çözüm önerileri arasında, geri dönüştürülmüş malzemelerin, yeşil ürünlerin, yenilenebilir enerjinin ve yeşil yönetim yaklaşımlarının çoğaltılması da vardır (Yıldırım, 2022, S. 7).

Enerji tasarrufunun artırılması, çevre kirliliğinin önüne geçilmesi, atıkların geri dönüşümünün sağlanması vb. alanlarda ürün süreçlerine odaklanan, yeni teknolojilerin geliştirilmesini amaçlayan donanım, tasarım ve yazılımı da içine alan sürdürülebilir inovasyona, yeşil inovasyon denilmektedir (Leenders & Chandra, 2013).

Çevre kirliliğini önleme, enerji tasarrufu, atıkların geri dönüştürülmesi, yeşil ürün tasarımı, yeşil ürün veya süreçler ile ilgili yazılımsal ya da donanımsal inovasyonlar veya kurumsal çevre yönetimi, yeşil inovasyon olarak tanımlanmaktadır (Chen, Lai, & Wen, 2006).

Ürünün imalatı sırasında, üretimin ilk aşamasından hurdaya çıkarılmasına kadar olan sürecin tüm aşamalarında, çevresel etkiyi en aza indirmeyi amaçlayan yenilikçi faaliyetlere yeşil yenilik adı verilmektedir (Büyükkökçü, Toksarı, & Bülbül, 2010).

Yeşil inovasyon çerçevesinde yürütülen yenilikler ve teknolojiler sayesinde aşağıda sayılan faydalar beklenmektedir:

- ✓ Sera gazı emisyonlarının azaltılması,
- ✓ Geri dönüştürülmüş malzemelerin kullanımının artması,
- ✓ Çevreye zarar vermeyen, yüksek kaliteli ürünler üretilmesi,
- ✓ Hammaddelerin ve su kaynaklarının daha verimli kullanılması,
- ✓ Çevreye dost üretim ve üretim süreci geliştirilmesi (Yıldırım, 2022, S. 8).

Gıda sorunu, su sorunu, atıkların geri dönüşümü, ikincil hammaddelerin yeniden üretilmesi, yenilenebilir enerji, eko-ürünler ve ekolojik yönetim yaklaşımı yeşil inovasyonu uygularken karşılaştığımız başlıca sorunlardır. Ayrıca yeşil inovasyon, doğal kaynakların yönetiminin nasıl olacağı ve yönetim ile alakalı yenilikleri de konu edinmektedir. İnsanların çevreye verdiği zararların en aza indirilmesi için, yeni ürünler ve süreçler, fikirler ve tutumların geliştirilmesi ve uygulanması yeşil inovasyon olarak karşımıza çıkmaktadır (Rennings, 2000).

Sera gazı emisyonlarının azaltılması, yenilenebilir enerji teknolojilerine geçiş yapılarak fosil kaynakların tüketiminin azaltılması veya daha verimli kullanılmasının sağlanması, üretimde çevresel zararın azaltılması yeşil inovasyon konusunda kişi veya şirketlerin alması gereken aksiyonlara örnektir. Daha iyi, daha ucuz ve daha hızlı ürün ve hizmetler her zaman daha fazla müşteri tarafından tercih edilmektedir. Burada dikkat

edilmesi gereken husus tercih edilen bu ürün ve hizmetlerin de çevre dostu olması gerektiğidir. Sürdürülebilir ürün ve hizmetlerin maliyetinin diğerlerinden daha yüksek olması, eko-inovasyon söz konusu olduğunda doğal bir durum ve şirketlerin ve bireylerin bu ürün ve hizmetleri tercih etmemelerinin nedenlerinden biri olmuştur (Işık & Barlak, 2018).

1.2.1. Yeşil İnovasyonun Tarihsel Gelişimi

Birleşmiş Milletler İnsan Çevresi Konferansı 5-16 Haziran 1972 tarihleri arasında, Stockholm’de gerçekleştirilmiştir. Stockholm konferansı olarak da anılan konferansta sosyo-ekonomik yapıları ve gelişme düzeyleri farklı olan birçok ülke, “çevre” konusunda ilk kez bir araya gelmiş ve konferansın sonunda, Birleşmiş Milletler İnsan Çevresi Bildirisini kabul etmişlerdir (Türkiye Cumhuriyeti Dışişleri Bakanlığı, 2023).

Brundtland Raporu, Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu tarafından hazırlanmış olup bu rapor çevre koruma konusunu siyasi ve bilimsel araştırmaların merkezine koymanın gerekliliği hususunda başlangıç noktası olmuştur. 1992 yılında Rio’da Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı’nın düzenlenmesi kararı ile sürdürülebilir kalkınma 21. yüzyıl ülkeler için ortak bir hedef haline gelmiştir (Türkiye Cumhuriyeti Dışişleri Bakanlığı, 2023).

Japonya’da Birleşmiş Milletler tarafından 1997 yılında düzenlenen Kyoto Protokolü ile, üretim sürecinde atmosfere sera gazı salınımlarının azaltılması konusunda bir takım kararlar alınmış ve ülkeler bazı yaptırımlara tabi tutulmuştur. Gelişmiş ülkeler, 2008 yılından 2012 yılına kadar sera gazı salınımlarını %5 oranına çekilmesini taahhüt etmişlerdir (Yıldırım, 2022).

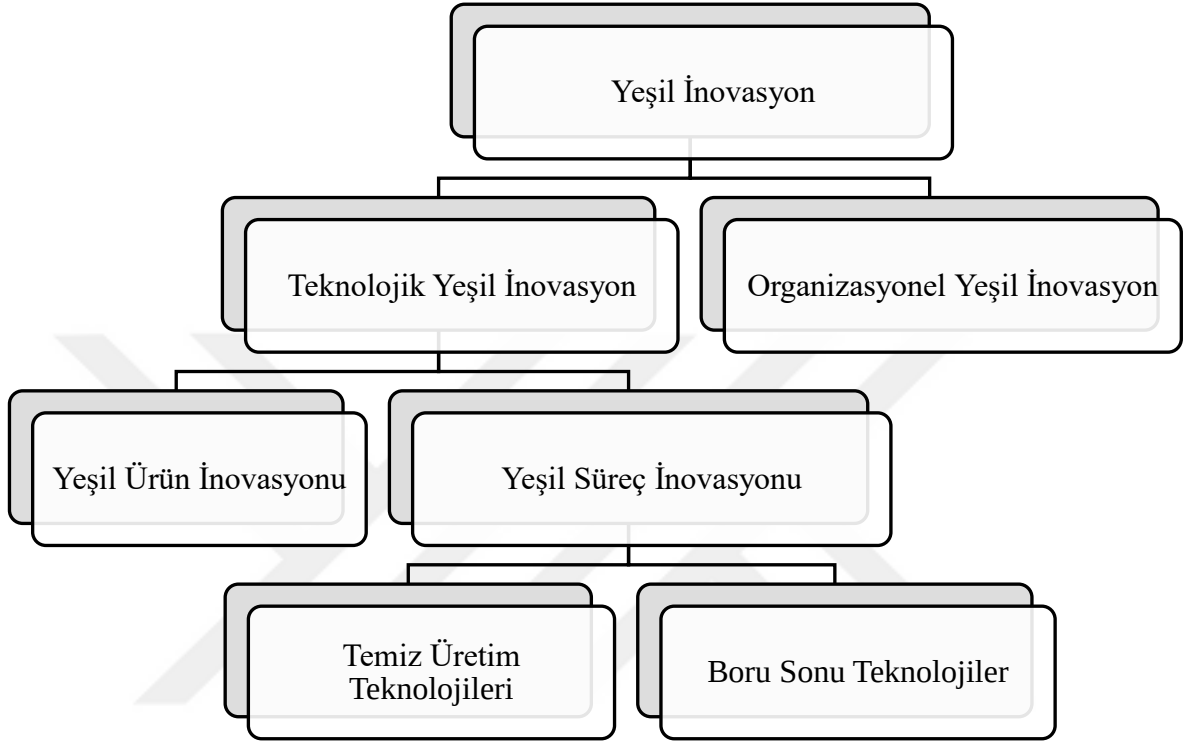
Yeşil ekonomiye geçiş sürecinde olan Türkiye de yeşil uygulamalarla ilgili çeşitli girişimlerde bulunmuştur. Bu bağlamda imar planlarında doğrudan veya dolaylı olarak çevre, sürdürülebilirlik, yeşil büyüme ve atık yönetimi gibi kavramların yer aldığı görülmektedir (Yıldırım, 2022).

1.2.2. Yeşil İnovasyon Türleri

Yeşil inovasyon, enerji tasarrufu, kirliliği önleme, atık geri dönüşümü, yeşil ürün tasarımı, yeşil ürün, ve süreçlerle ilgili, donanım veya yazılım yeniliği ile şirketlerin çevre yönetimi olarak tanımlanmaktadır (Yiğit, 2014).

Yeşil inovasyon, teknolojik ve organizasyonel inovasyon olmak üzere ikiye

ayrılmaktadır. Teknolojik inovasyon, yeşil ürün inovasyonu ve yeşil süreç inovasyonu olmak üzere iki alt türe ayrılmaktadır. Yeşil süreç inovasyonu ise; temiz üretim teknolojileri ve boru sonu teknolojiler olmak üzere iki alt türe ayrılmaktadır. Yeşil inovasyon türleri Şekil 1'de gösterilmektedir.



Şekil 1: Yeşil İnovasyon Türleri

1.2.2.1. Teknolojik Yeşil İnovasyon

Teknolojik yeşil inovasyon, ürün ve süreçlerin çevreye verdiği zararı en aza indirmek veya ortadan kaldırmak ile alakalı yapılan yenilikler olarak karşımıza çıkmaktadır. Yeşil ürün inovasyonu ve yeşil süreç inovasyonu olarak ikiye ayrılmıştır (Göral, Akgöz, & Topuz, 2013).

1.2.2.1.1. Yeşil Ürün İnovasyonu

Yeşil ürün inovasyonu, çevresel etkileri ve riskleri azaltan, bunları üretmek için daha az kaynak kullanan ve ürün imhasında israfı önleyen ürünlerin geliştirilmesi olarak tanımlanabilir. Başka bir deyişle, yeşil ürün inovasyonu yalnızca çevreyi korumakla kalmaz, aynı zamanda geleneksel ürünlerden daha fazla çevresel fayda sağlar (Avunduk, 2021).

Yeşil ürün inovasyonu, teknik bileşenlerin veya malzemelerin iyileştirilmesi, yeni veya geliştirilmiş ürünlerin piyasaya sürülmesi, ürün yaşam döngüsü boyunca çevresel etkiyi azaltmayı ve yeni ürünler yaratarak pazar ihtiyaçlarını karşılamayı amaçlar (Özgül, 2020).

1.2.2.1.1. Yeşil Süreç İnovasyonu

Yeşil süreç yeniliği, malzemelerin tedarik edilmesi, üretilmesi ve teslim edilmesinin olumsuz çevresel etkisini azaltan üretim sürecinde yapılan herhangi bir düzenlemedir. Temel olarak temiz teknolojiler ve döngü sonu teknolojiler olarak ikiye ayrılmaktadır (Avunduk, 2021).

Yeşil süreç inovasyonu, bir işletmenin mevcut olan üretim süreçlerinin iyileştirilmesini veya tasarruf yaratan ve kirliliği önleyen yeni süreçlerin geliştirilme yeteneğini ifade etmektedir (Özgül, 2020).

1.2.2.1.1.1. Temiz Üretim Teknolojileri

Temiz teknolojiler, üretim sürecinde veya ürün yaşam döngüsü (temiz ürünler) sırasında üretilen atık ve kirliliğin miktarını azaltan üretim süreçlerindeki değişikliklerdir (Avunduk, 2021).

Temiz üretim, verimliliği artıran, hava, su ve toprak kirliliğini önleyen, atıkları kaynağında ortadan kaldıran, insanlara ve çevreye yönelik riskleri en aza indiren süreç ve ürünlerin sürekli ve bir arada kullanılmasıdır. Temiz üretimin temel ilkeleri, kirliliğin kontrolünde, daha az hammadde ve enerji tüketimiyle atığın azaltılmasında, doğal kaynakların optimum kullanımını sağlamak için teknik süreçlerin iyileştirilmesinde ve yeni süreçlerin geliştirilmesinde daha temiz ve iyileştirici değil, önleyici bir yaklaşımdır (Yücel & Ekmekçiler, 2008).

1.2.2.1.1.2. Boru Sonu Teknolojileri

Boru sonu teknolojileri, birincil emisyonları kullanımı daha kolay ve üretim süreçlerinde değişiklik gerektirmeyen malzemelere dönüştürmek için bir üretim sürecinin sonunda eklenen cihaz veya ekipmanlardır. Çevre koruma tesislerini kullanarak üretim sürecinin sonunda kirleticileri ve atıkları toplamayı, arıtmayı ve ortadan kaldırmayı amaçlamaktadır (Avunduk, 2021).

1.2.2.2 . Organizasyonel Yeşil İnovasyonlar

Organizasyonel yeşil inovasyon, çevre yönetim sistemlerinden birine geçiş gibi işletmenin iş yapma süreçlerini ve prosedürlerini etkileyecek şekilde yapılan yeniliklerdir (Göral, Akgöz, & Topuz, 2013).

Yeşil yönetim, özellikle kurumsal hiyerarşinin en tepesindeki yöneticiler tarafından uygulanması gereken bir uzmanlık olarak görülmektedir. Yönetim, yeşil yaklaşımla, yeşil iş faaliyetlerinin planlanması, organizasyonu, uygulanması ve izlenmesini gerçekleştirir. Çok genç bir disiplin olan yeşil yönetim, kurumsal stratejilerde, yönetim faaliyetlerinde (planlama, organizasyon, liderlik, koordinasyon, izleme), üretim faaliyetlerinde ve destek fonksiyonlarında (insan kaynakları, pazarlama, muhasebe) ve karar verme süreçlerinde çevresel zararı en aza indirmeyi amaçlamaktadır (Doğan, 2022).

1.3. Finansal Gelişme

Finansal sistem, yatırım ve tasarruf kararlarının birden çok özne tarafından verildiği ekonomilerde fonların yoğunlaştığı, getirisi en yüksek sektörlerden başlayarak, fonların yatırıma yönlendirilmesini sağlayan finansal araçların oluşturduğu bir yapıdır.

Finansal sistem bankalar ve piyasa olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Bankaların finansal sistemde büyük bir paya sahip olduğu duruma, “banka temelli finansal sistem” denilirken sermaye piyasası kurumlarının büyük bir paya sahip olduğu duruma da “piyasa tabanlı sistem” adı verilmektedir. Mevduat, mevduat sigortası ve krediler gibi araçlar bankacılık sisteminde yaygın olarak kullanılırken, piyasa sisteminde çeşitli menkul kıymetler ve türevler daha yaygın olarak kullanılmaktadır (Öztürk, Barışık, & Darıcı, 2010).

Finansal sistemin kullanıcıları, hükümet, işletmeler ve hane halkı olmak üzere üç grupta ele alınmaktadır. Hükümet finansal sistemin hem düzenleyicisi hem de kullanıcısı olarak karşımıza çıkmaktadır. İşletmeler ise doğrudan kredi kullanıcısı olup stoklarını finanse etmek için kısa vadeli, sermayeyi büyütüp genişletmek için ise uzun vadeli kredi kullanımına ihtiyaç duymaktadır. İş dünyasında hem kamuya hem de özel kesime ait firmalar bulunmaktadır. Hane halkı bireyler ve küçük firmalardan meydana gelip temel ihtiyaçların karşılanması, tasarruf amaçlı ya da küçük çaplı kredi kullanımı şeklinde karşımıza çıkmaktadır (Yetiz, 2008).

1.3.1. Finansal Gelişmenin Tanımı

Bir ülkenin finansal piyasasında kullanılan enstrüman çeşitliliğinin artması veya bu enstrümanların kullanımının artması olarak da tanımlanmaktadır. Bir başka tanımda finansal gelişme, finansal piyasaların gelişmesi olarak tanımlanmaktadır. Yerli ve yabancı tasarruf seferberliğinin boyutu, finansal piyasaların gelişimini ölçmek için önemli bir gösterge olarak kabul edilmektedir. Para arzı M1 ve M2 denen araçla ölçülmektedir. M1 (Money 1) ekonomideki nakit para, vadesiz mevduat ve çeklerin toplamı iken. M2 (Money 2) ise M1'e ek olarak tasarruf ve kısa dönem vadeli mevduatların toplamıdır. Finansal piyasaların gelişimi "Derinleşme Endeksi" adı verilen metrik, finansal varlıkların GSMH'ya oranı ve M2Y para arzının GSMH'ya oranı şeklinde ölçülerek hesaplanmaktadır. Burada M2Y para arzı Deregülasyonun ve finansmanın derinleştirilmesinin bir ülkenin ekonomik büyümesini canlandırmada büyük önem taşıdığı yaygın olarak kabul edilmektedir. Bankacılık sistemindeki gözetimi ve müdahaleyi önemli ölçüde azaltan bir "deregülasyon" politikasının sonucu olarak görülen finansal serbestleşme, ekonomilerin finansal sistemleri üzerinde büyük bir etkiye sahiptir. Finansal serbestleşmeyi kısaca finansal kurumların ve hizmetlerin çeşitlendirilmesi olarak tanımlanabilmektedir (Erim & Türk, 2005).

Finansal gelişme kavramı finansal sözleşmeleri güçlendirme, bazı finansal sözleşme türlerinin ortaya çıkışı, finansal sözleşmeler sözleşme hacminin artırılması, finansal araçların sayı ve büyüklüğünün artırılması şeklinde tanımlanmaktadır (Çeştepe & Yıldırım, 2016).

Genel olarak, finansal gelişme iki kavramı kapsamaktadır. Bunlar finansal genişleme ve finansal derinlik kavramlarıdır. Finansal genişleme; finansal kurumların gelişmesi ve büyümesine paralel olarak finansal hizmetlerin gelişmesi ve yaygınlaşması anlamına gelmektedir. Finansal derinlik; finansal genişleme nedeniyle kişi başına finansal hizmetlerin artması veya finansal varlıkların gelir oranındaki artışı ifade etmektedir (Bağcı, 2018).

Finansal sistemin temel unsurları; fon arz edenler, fon talep edenler, finansal varlıklar, yatırım kuruluşları, yasal düzenlemeler ve resmi kurumlar şeklinde sıralanmaktadır.

Finansal sistem içerisinde yer alan finansal kurumlar; bankalar, yatırım ortaklıkları, yatırım fonları, aracı kurumlar, bağımsız denetim kuruluşları, takas ve saklama kuruluşları,

derecelendirme kuruluşları, borsalar şeklinde ifade edilebilir. Finansal kurumlar, tasarruf sahipleri ile fon açığı bulunan birimlerin arasında aracılık görevi yaparlar. Ayrıca finansal kurumlar portföy yöneticiliğinin üstlenilmesi, yatırım danışmanlığı yapılması, bilgi maliyetinin azaltılması, işlem maliyetinin azaltılması, risk ayarlaması yapılması, miktar ve vade uyumu yapılması görevlerini de üstlenmektedir (Medetoğlu, 2023).

1.3.2. Finansal Gelişmenin Göstergeleri

Finansal gelişmişlik göstergesi olarak kullanılan kredi hacimleri üç kategoriye ayrılmaktadır. Birincisi, toplam yurtiçi kredilerin milli gelire oranı (YİKH/GSYH), ikincisi, özel sektör kredilerinin milli gelire oranı (OSKH/GSYH) ve üçüncüsü, özel sektör kredilerinin toplam kredilere oranıdır (ÖSKH/YİKH) (Öztürk, Barışık, & Darıcı, 2010).

Literatürde finansal gelişmeyi ölçmek için çeşitli finansal gelişme göstergeleri kullanılmıştır. 2008 yılından itibaren Dünya Ekonomik Forumu tarafından yayınlanan finansal gelişmeler endeksi bulunmaktadır. Ancak bu gösterge 2012 yılında sona erdiği için bu çalışma için yetersiz kalmış ve dolayısıyla finansal gelişme göstergesi, literatürde kullanılan finansal gelişme göstergelerinden yola çıkılarak oluşturulmuştur.

Finansal gelişme göstergesi olarak kullanılan değişkenler literatürde farklılık göstermektedir. Finansal gelişmişlik göstergeleri yurtiçi kredi/GSYH, özel sektör kredi/GSYH, GSYH ve enflasyon değişkenlerini içermektedir. Bu göstergeler, finansal gelişmişlik göstergesi olarak literatürde en sık kullanılan değişkenlerler olarak kabul edilmiştir (Bağcı, 2018).

1.4. Sera Gazı Emisyonu

Sera gazı, atmosfer tabakasında bulunan ısıyı emerek yeniden açığa çıkaran ve atmosfer tabakalarını olması gerektiğinden daha fazla sıcak tutan gazlara verilen addır. Sera gazlarını atmosferdeki su buharı daha sonra hidroflorür karbon (HFCs), metan (CH₄), diazot monoksit (N₂O), azot triflorür (NF₃), karbondioksit (CO₂), perfloro karbon (PFCs), sülfür hekzaflorid (SF₆), gazları olarak sıralamak mümkündür (Ersoy Mirici & Berberoğlu, 2022).

Sera gazları küresel ısınmaya neden olmakla birlikte, sadece karbondioksit emisyonu görevi görmemekte, aynı zamanda kimyasal özellikleri ve yüksek bağlama kapasiteleri nedeniyle sera gazı bileşiklerinin temelini oluşturmaktadır. Bir çok söylemde de karbondioksit (CO₂) emisyonu olarak tanımlanmaktadır.

Karbondiyoksit, karbonlu besinlerin metabolizasyonundan kaynaklanan bir son ürün olarak ortaya çıkmaktadır. Atmosfer dengeli bir yapıda olup içerisinde yaklaşık olarak % 0.03 gibi küçük bir oranda karbondiyoksit (CO₂) bulundurulur. Ancak bu az miktara rağmen küresel ısınma üzerinde çok büyük bir etkisi vardır.

Hızlı şekilde artan dünya nüfusu ve bu nüfusun artan enerji ve üretim gereksinimleri nedeniyle karbon içeren fosil yakıtlar kullanılmaya başlanmıştır. Fosil yakıtların artan kullanımı sonucu atmosfere yayılan CO₂ emisyonu miktarında da ciddi düzeyde artış ortaya çıkmıştır. Enerji, elektrik üretimi, ulaşım, orman yangınları CO₂'nin başlıca temel kaynaklarıdır (Ersoy Mirici & Berberoğlu, 2022). İnsanın yapmış olduğu etki ile ortaya çıkan en yaygın gaz, sera gazıdır.

Sera gazının olumsuz etkilerini dikkate aldığımızda karbonsuzlaşmaya dayanan üretim sistemlerinin geliştirilmesi gerektiği ortadadır. Yoksa atmosferde gereğinden fazla bulunan sera gazları, endüstriyel kirliliğe ve sonuç olarak küresel iklim krizine neden olabilecektir.

Büyük ölçüde enerji üretiminin ve enerji kullanımının sonucu olarak ortaya çıkan karbondiyoksit emisyonları, küresel ısınmayla ilişkili atmosferde oluşan sera gazlarının en büyük payını oluşturmaktadır. Fosil yakıtlar ve çimento üretimi, insan kaynaklı oluşan karbondiyoksit (CO₂)'in başlıca nedenleri arasında sayılmaktadır. Yanma sırasında farklı fosil yakıtlar, aynı düzeyde enerji kullanımı için farklı miktarlarda karbondiyoksit salmaktadır. Petrol, doğal gazdan yaklaşık yüzde 50 daha fazla karbondiyoksit salarken, kömür yaklaşık iki kat daha fazla karbondiyoksit salmaktadır. Çimento üretimi, üretilen her bir metrik ton çimento için yaklaşık yarım metrik ton karbondiyoksit salmaktadır. Karbon dioksit emisyonlarına ilişkin veriler, fosil yakıtların yakılmasından ve çimento imalatından kaynaklanan gazları içerirken, ormansızlaşma gibi arazi kullanımından kaynaklanan emisyonları hariç tutmaktadır. Karbondiyoksit, fotosentez yolu ile organik maddeye sabitlenen ve doğal yollarla oluşan bir gazdır. Ayrıca sadece fosil yakıt kullanımı ya da biyokütle kullanımının bir yan ürünü olmayıp gerek arazi kullanım değişikliklerinden ve diğer sanayi işlemlerden de salınır.

Dünyanın radyasyon dengesini etkileyen başlıca antropojenik sera gazıdır. Diğer sera gazlarının ölçüldüğü referans gazıdır, bu nedenle Küresel Isınma Potansiyeli 1'dir. Sanayileşmenin başlamasından bu yana karbon bazlı yakıtların kullanılması, atmosferik

karbondioksit oranlarının hızlı bir şekilde artarak küresel ısınma miktarının artmasına sebep olmaktadır.

Sera gazlarının insanın yanlış yöntemler kullanması nedeniyle atmosfere eklenmesi, dünyamızın ısınım sal dengesini bozmasına neden olmaktadır. Bu durum, dünya üzerindeki sıcaklığın artışına ve dolayısıyla iklimin bozulmasına, deniz seviyelerinin yükselmesine ve insanın yaşamı için gerekli olan tarım alanlarının bozulması gibi bir çok alanda olumsuz etkilere yol açmaktadır.

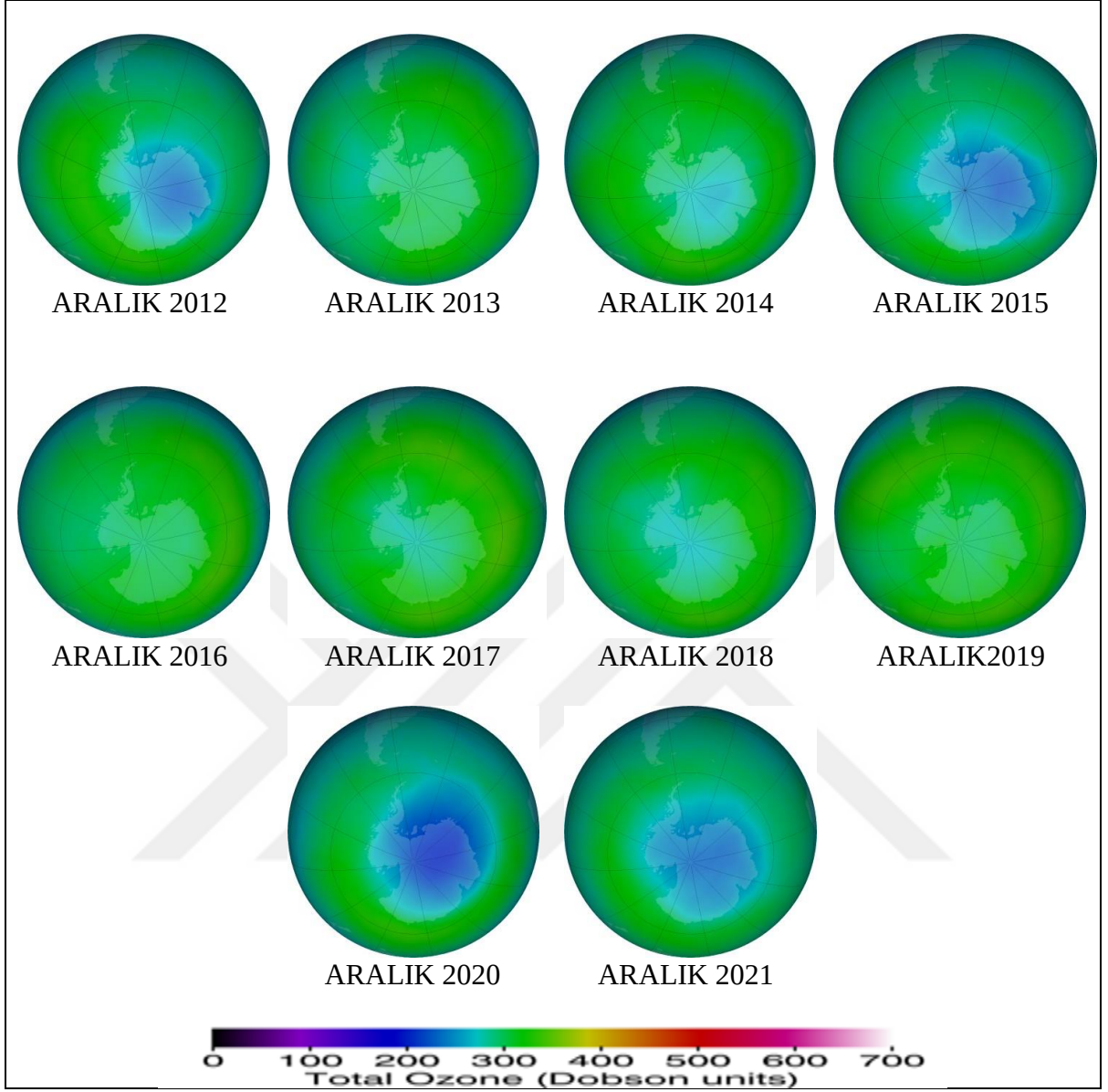
Bir ülkenin karbondioksit emisyonları sadece bir sera gazının göstergesidir. Emisyon yoğunluğunu tanımlayacak olursak, belirli bir faaliyet alanının yoğunluğuna göre belirli bir kaynaktan belirli bir kirleticiye ait olan ortalama emisyon oranıdır diyebiliriz. Emisyon yoğunlukları, bir çok farklı olan yakıt türlerinin ya da farklı faaliyetlerin, çevresel bir etkileri olup olmadığını karşılaştırmak için de kullanılmaktadır. İlgili terimler emisyon faktörü ve karbon yoğunluğu genellikle birbirinin yerine kullanılır.

Küresel ısınmanın ve iklim değışikliğinin en büyük payını sera gazlarından olan karbondioksit (CO₂) oluşturmaktadır. Tüm sera gazları (azot oksit (N₂O), metan (CH₄), perflorokarbonlar (PFC'ler), kükürt hekzaflorür (SF₆), hidroflorokarbonlar (HFC'ler)) karbondioksit veya eşdeğerine dönüştürülmesi, bunların karşılaştırılmasını ya da belirlenmesine olanak sağlamaktadır.

Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (UNFCCC) ve Birleşmiş Milletler tarafından 1997 yılında kabul edilen Kyoto Protokolü'ne ek olarak, uluslararası düzeyde CO₂ emisyonlarını azaltmaya yönelik önlemler alınmaktadır.

Dünyanın ortalama sıcaklığı 14°C'dir. Sera gazları dünyayı ısıtmaktadır. Sera gazları olmasaydı, küresel ortalama sıcaklık -18 °C seviyesinde olacaktır. Bu nedenle sera gazlarının varlığı, küresel sıcaklığın canlıların yaşayabileceği bir düzeye ulaşmasını sağlar. Ancak, atmosferde aşırı miktarda sera gazı birikmesi dünya yüzeyini ısıtmaya devam edecektir (Kavas & Çoban, 2023)

Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi (NASA) tarafından ozon tabakasındaki delik takip edilmektedir. Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi'nin 2012 ve 2021 yılları arasında ozon tabakasının yıllık evrimi temin edilerek aşağıdaki Şekil 2'de gösterilmiştir.

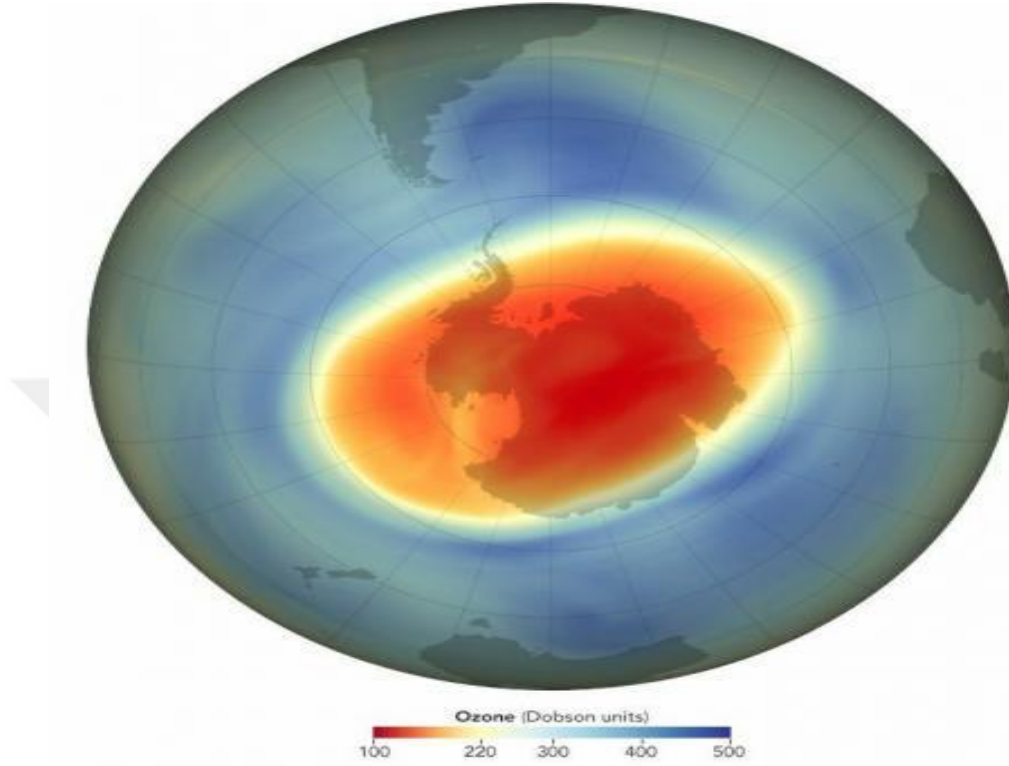


Şekil 2: Dünya Üzerinde Ozon Tabakasının 2012 ile 2021 Yılları Arası Görünümü

Mavi ve mor renkler en az ozonun olduğu ve sarıların ve kırmızılarının olduğu yerler ise daha fazla ozonun olduğu yerleri göstermektedir (Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi Goddard Uzay Uçuş Merkezi, 2023).

1985 yılında, Cambridge'de İngiliz bilim adamlarından oluşan bir ekip, bölgenin bahar aylarında Antartika üzerinde büyük bir ozon tabakası incelmesi keşfetmiştir. Bu bilim adamları tükenmeyi, stratosferi inorganik klor artışlarına karşı daha savunmasız hale getiren, kış ortası sıcaklıklarının düşmesine bağlamışlardır. O zamanlar, özellikle kloroflorokarbonlar, soğutucu akışkanlar ve aerosoller gibi popüler ürünlerde yaygın olarak kullanılmaktaydı. NASA tarafından 2020 yılında dünyanın ozon tabakasının

görünümü Şekil 3'te gösterilmiştir (Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi Goddard Uzay Uçuş Merkezi, 2023).



Şekil 3: 2020 Yılı Ozon Tabakasının Görünümü

Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi'ne göre 2020'de Antartika ozon deliği, sürekli soğuk hava sıcaklıkları ve güçlü cirumpolar rüzgarlarla yoğunlaşmıştır (Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi Goddard Uzay Uçuş Merkezi, 2023).

1.5. Yenilenebilir Enerji Değişkeni

Yenilenebilir enerji, rüzgar, yağmur, güneş ışığı, dalgalar, gelgitler ve jeotermal enerji gibi karbon nötr doğal kaynaklarımızın yanı sıra insani bir zaman ölçeğinde doğal olarak yenilenebilir kaynaklardan elde edilen enerjidir.

Doğa tarafından sürekli tekrar edilebilen ve doğal kaynaklardan oluşan enerjiye yenilenebilir enerji denilmektedir. Kısacası yenilenebilir enerjinin kaynağı doğadır.

Bu veri seti, ülkeler, yıllar ve yenilenebilir enerji alt sektörleri arasında karşılaştırılabilir değerler sağlar. Veriler, ülke düzeyindeki tarife değerlerini (ABD doları/kWh cinsinden) ve imzalanan elektrik satın alma sözleşmesinin süresini içerir. Veri

seti yedi yenilenebilir elektrik alt sektörünü kapsamaktadır. Bunlar rüzgar, güneş fotovoltaik (yoğunlaştırılmış güneş enerjisi hariç), jeotermal, küçük hidro, jeotermal, denizcilik, biyokütle ve atık olup Tablo 1’de gösterilmiştir (OECD.Stat, 2023).

Tablo 1: Yenilenebilir Enerji Kaynakları



Yenilenemeyen enerji kaynakları petrol, kömür, doğalgaz ve nükleer enerji olarak karşımıza çıkmaktadır. Dünyada enerji talebi sürekli olarak artmaktadır. Bu enerji ihtiyaçlarının karşılanması için fosil yakıtlara olan bağımlılık giderek artmakta ve fosil yakıtların kullanımının sürekli artması birçok sorunu da beraberinde getirmektedir. Fosil yakıt rezervleri, küresel ısınma, çevresel, jeopolitik ve askeri sorunlar, artan enerji fiyatları gibi konular sürdürülemez bir durum yaratmaktadır (Küsmez, 2022).

İKİNCİ BÖLÜM

LİTERATÜR TARAMASI

1. LİTERATÜRE BAKIŞ

Karadaş (2018) bu çalışmada, Türkiye’de yaşanan cari açık sorunu ile yenilenebilir enerji kullanımı arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Veri olarak 1960 ile 2016 yılları arasında gerçekleşen kişi başına düşen karbondioksit salınımı, gelir, enerji kullanımı ile net enerji ithalatı değişkenleri ele alınmış ve arasındaki ilişki, ‘Gecikmesi Dağılmış Otoregresif’ modeli çerçevesinde analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre çevre kalitesi (sera gazı salınımı) ile ekonomik gelişme arasında “N” şeklinde bir ilişkinin mevcut olduğu tespit edilmiştir. Yani Türkiye’de uzun dönemde, gelirden meydana gelen artışın, çevre kalitesinde bozulmaya sebep olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca 1995-2015 yılları arasında ait OECD üyesi 30 Ülke ve Çin’in cari işlemler dengesi fosil yakıt tüketimi, net enerji ithalatı ve yenilenebilir enerji kullanımı değişkenlerine eş bütünleşme analizleri yapılmış ve uzun dönemde yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının, cari işlemler dengesi üzerinde olumlu yönde bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Parlak (2021) bu çalışmada, gelişmekte olan G-20 ülkelerinin 1997-2018 yılları arası dönemine ait rekabet ve inovasyon değişkenlerinin, ekonomik kalkınma üzerine etkisinin olup olmadığını panel veri analizi yöntemi ile incelemiştir. 1997-2018 yılları arası dönemde, G-20 ülkelerinden sadece 13 tanesinin verisine ulaşılmış olup yapılan inceleme sonucunda uzun dönemde inovasyon, rekabet ve ekonomik kalkınma değişkenlerinin aralarında pozitif nedensel ilişkinin var olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tekin ve Hancıoğlu (2018), ülkelerin ihracat performanslarına etki eden inovasyon belirleyicilerinin hangileri olduğunu ortaya çıkarmak için 2008-2015 yılları arası dönemde Avrupa inovasyon karnesinde bulunan 36 ülkeye ait bilgileri, panel veri analizi yöntemi ile incelemiştir. Elde edilen sonuçlara göre ihracat performansı ile inovasyon arasında pozitif bir ilişkinin mevcut olduğunu tespit etmiştir. İnovasyon belirleyicilerinden insan kaynakları, fikri varlıklar, araştırma sistemleri, bağlantılar ile inovatörler ve girişimciliğin, ülkelerin ihracat performansları üzerinde daha fazla etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tüylüoğlu ve Saraç (2012), bu çalışmada inovasyonların ne şekilde ortaya çıktığı ve ortaya çıkışında ne gibi etmenlerin etkili olduğunu ortaya koymayı amaçlamışlardır. 1998-2007 dönemi için Dünya Bankasından seçilen, 18 gelişmekte olan ülke ve 26 gelişmiş ülke ele alınmış ve Dinamik En Küçük Kareler yöntemi kullanılarak incelenmiştir. İnovasyonu temsilen yerli patent verileri kullanılmıştır. Çalışmada ulusal patent miktarları bağımlı değişken olarak alınırken, doğrudan yabancı yatırım, Ar-Ge harcaması, kişi başına düşen GSYH, dışa açıklık, fikri mülkiyet hakları ve beşeri sermaye bağımsız değişkenler olarak ele alınmıştır. Analiz sonuçlarına göre tüm ülkeler için doğrudan yabancı yatırım değişkeni istatistiksel olarak anlamsız çıkmış olup, Ar-Ge harcamaları, kişi başına gayri safi yurtiçi hasıla, dışa açıklık, beşeri sermaye, ve fikri mülkiyet haklarının inovasyonu pozitif yönde etkilediği tespit edilmiştir.

Çelik ve Öztürk (2022) çalışmalarında, Türkiye'deki üniversitelerin yeşil vizyon düzeylerini tespit etmek için GreenMetric Göstergelerini kullanmışlardır. 100 üzerinden hesaplanan yeşil vizyon endeks puanı Türkiye'deki üniversitelerin yüzde 90'ında su, eğitim, araştırma ve atık konularında 10 puanın altında; yeşil vizyon endeks puanı ise 15 puanın altında; bulunmuştur. Sadece İstanbul Teknik Üniversitesi orta noktanın üzerinde bir endeks puanına sahip çıkmıştır.

Kırbaşı ve Avunduk (2022) çalışmalarında, bankacılık sektöründe, yeşil hizmet inovasyonunu kalitatif araştırma yöntemiyle incelemişlerdir Dow Jones Sürdürülebilirlik Gelişmekte Olan Piyasalar Endeksi'ne göre Garanti BBVA, 7 yıl üst üste Türkiye'den dâhil olan tek Türk şirketi olmuştur. Bu başarısından dolayı vaka analizine konu olarak Garanti BBVA seçilmiştir. Veriler kamuya açık raporlardan yararlanılarak derinlemesine mülakat tekniği yöntemi ile incelenmiştir. Bu çalışma ile Türkiye'de bankacılık alanında yeşil yenilikçi bankacılık konusundaki boşluğun doldurularak bilgi birikimine katkı sağlanması amaçlanmıştır.

Kaymak (2022) çalışmasında, Türkiye'nin 1990-2020 dönemi gayri safi yurtiçi hasılası ile toplam enerji tüketimi ve toplam sera gazı emisyonları arasında bir ilişki olup olmadığını Granger nedensellik yöntemini kullanarak kontrol etmiştir. Değişken setinin durağanlığını belirlemek için birim kök analizleri, setler arasında uzun dönemli bir eşbütünleşme ilişkisi olup olmadığını belirlemek için Engle-Granger eşbütünleşme testleri kullanılmıştır. Analiz sonuçlarına göre serilerin uzun dönemde eşbütünleşik oldukları sonucuna varılmıştır. Ayrıca Granger nedensellik testleri ile değişkenler arasında kısa

dönemli nedensellik ilişkisi olup olmadığı araştırılmış ve değişkenler arasında kısa dönemde nedensellik ilişkisinin bulunmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Oduncu ve Cengiz (2022), bibliyometrik analiz yöntemi kullanılarak Web Of Science veri tabanı üzerinde, yeşil yönetim hakkında bugüne kadar yapılan araştırmaları ortaya çıkarmayı hedeflemişlerdir. Yapılan inceleme sonucunda yayınlarda en çok İngilizce dilinin (136) kullanıldığı tespit edilmiştir. Ayrıca en çok yayın 2019 yılında (16) yapılmış olup genel olarak bakıldığında en çok yayımlanan yayın türü makale (86) alanında, en fazla yayın türü ise yönetim alanında (38) yapıldığı anlaşılmıştır. Web of Science endeksleri için yayınların çoğu (52) Social Sciences Citation Index'te (SSCI) yayınlanmıştır. Yapılan bu araştırmada Türkiye 3 yayın yaparak listenin 13. sırasında yer almıştır.

Sarıcı ve Erikli (2022) yerli ve yabancı çalışmaları ele alarak, sürdürülebilirlik, yeşil ekonomi, yeşil üretim ve yeşil ürün kavramlarını incelemişlerdir. Yeşil, Sürdürülebilir Bilim ve Teknoloji ve Web of Science indeksi bölümünde yer alan dergileri içerik analizi yöntemi ile ele almışlardır. Araştırmada içerik analizi kapsamında farklı kaynaklardan elde edilen 54 yerli ve 66 yabancı kaynak tasnif edilmiştir. Sürdürülebilir kalkınma, yeşil üretim, yeşil ekonomi ve yeşil ürün kalkınma kavramlarına yönelik yerli ve yabancı araştırmaların “yeşil ürün”, “çevre bilinci”, “yeşil üretim” ve “yeşil ekonomi” kavramları üzerinde yoğunlaştığı tespit edilmiştir.

Qoyasha ve Eren (2022) çalışmalarında, Türkiye'nin CO2 emisyonunun sürekli artışı dikkate alınarak hem emisyonu etkileyen faktörlerin tespit edilmesi hem de son yıllarda çevre kirliliği mücadelesinde ekonomik araç olarak kullanılan teknolojik inovasyon ve yenilenebilir enerji tüketiminin çevresel etkisini incelemişlerdir. 1990-2019 dönemine ait CO2 salınımı, yenilenebilir veya yenilenemez enerji tüketimi, teknolojik inovasyon, iktisadi büyüme, ticaret ile doğrudan yabancı yatırım değişkenlerinin yıllık verileri kullanılarak Dinamik Gecikmesi Dağıtılmış Otoregresif (ARDL) simülasyon yöntemiyle analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre, yenilenemez enerji tüketimi ve teknolojik inovasyon karbondioksit emisyonu arasında pozitif, yenilenebilir enerji tüketimi ise negatif ancak istatistiksel olarak anlamsız etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Mirici ve Berberoğlu (2022) bu çalışmada, Avrupa Yeşil Mutabakatının yeri ve konumu ile ilgili olarak, anlaşmanın dayandığı karbon ayak izinin bağlamı Türkiye gerçekliğinde incelemişlerdir. Avrupa Birliği ülkelerinde iklim değişikliği ile mücadele ve

yeşil özlemler konusunda yeni ve güncel perspektiflerin geliştirilmesi ile bağlantılı olarak anlaşmalar, paktlar ve yeşil alanlar arasındaki ilişki tartışılmıştır. Başlangıçta Türkiye ekonomisi için bir tehdit olarak görülse de, Avrupa Yeşil Mutabakatı ekosistem kaynaklarını dengelemek için umut verici bir fırsat olarak görüldüğü sonucuna ulaşılmıştır.

Avcı (2020), çalışmasında, 2020 yılına ait 35 OECD ülkesinin yeşil bütçeleme uygulamalarının anket bulgularını ele almıştır. Yeşil bütçe araçları arasında karbon değerlendirmesi, çevresel etki değerlendirmesi, yeşil bütçe etiketleme ve fayda maliyet analizi tercih edilmektedir. Uygulamanın amacı politika yapımında çevreye duyarlılığı geliştirmektir. Araştırma sonuçlarına göre 14 ülkenin yeşil bütçelemeyi uyguladığı ve bu 14 ülke arasında bulunan Fransa'nın yeşil bütçe performans sıralamasında 0.7 puan ile en yüksek skora sahip olduğu görülmüştür.

Muhammad ve diğerleri (2021) bu çalışmada Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin ve Afrika ekonomilerini kast eden BRICS ülkelerinden gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerini ele almıştır. Yöntem olarak Gaus Karışım Modeli (GMM) ve Gaus Karışım Modeli (GMM) sistemi kullanılmıştır. Doğrudan yabancı yatırımın BRICS ve gelişmekte olan ülkelerdeki çevresel bozulmanın nedeni olduğu ancak gelişmiş ülkelerde Finansal Gelişme Endeksi (FDI) çevresel bozulmayı azalttığı tespit edilmiştir. BRICS'in yakıt kaynakları ve yenilenebilir enerji tüketimi, tüm numunelerde çevresel bozulmanın azaltılmasına yardımcı olduğu ayrıca cevher ve metal kaynakları gelişmiş ülkelerde çevresel bozulmayı iyileştirdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Nathaniel ve diğerleri (2021) bu çalışma da Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin ve Afrika ekonomilerini kast eden BRICS ülkelerini ele almıştır. Ekonomik büyümenin ve doğal kaynakların ekolojik ayakizini artırdığını ve çevresel bozulmayı azaltmak için beşeri sermayenin henüz istenmediği sonucuna ulaşılmıştır. Bu nedenle yenilenebilir enerjinin ekolojik ayakizini azalttığı belirtilmektedir.

Younis ve diğerleri (2021) Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin ve Afrika ekonomilerini kast eden BRICS ülkelerini ele almış olup Gaus Karışım Modeli (GMM) yöntemini kullanmışlardır. Hisse senedi endeks fiyatı Brezilya dışındaki diğer ülkelerle negatif ilişki içinde olduğunu tespit etmişlerdir. Çalışma ayrıca Doğrudan Yabancı Yatırım, ticarete açıklık ve kentleşmenin çevresel bozulma ile önemli bir pozitif ilişkiye sahip olduğunu ortaya koymaktadır.

Zhao ve diğerleri (2021) bu çalışmalarında Doğrusal Olmayan Gecikmesi Dağıtılmış Otoregresif model (NARDL) yöntemini kullanarak, Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin ve Afrika ekonomilerini kast eden BRICS ülkelerini ele almıştır. Çalışma jeopolitik riskleri artışın Rusya ve Güney Afrika'da ki CO2 emisyonlarının önemli ölçüde etkilediğini göstermiştir. Jeopolitik azalma Hindistan Çin ve Güney Afrika da CO2 emisyonlarını olumsuz etkilerken, Rusya da uzun vadede pozitif katsayıya sahip çıkmıştır.

Adedoyin ve diğerleri (2021) çalışmanın kapsamı Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin ve Afrika ekonomilerini kast eden BRICS ülkeleri olup yöntemi ise Havuzlanmış Ortalama Grup (PMG) ve Dinamik Gecikmesi Dağıtılmış Otoregresif (ARDL)'tir. Çalışmanın bulguları kömür fiyatlarındaki artışın CO2 emisyonlarını artırmadığı şeklindedir. BRICS ekonomilerinde enerji çeşitlendirmesinin küresel gerileyen enerji piyasasını azaltabileceğini ve BRICS ekonomilerinde CO2'nin gayri safi yurtiçi hasıladan ayrılmasıyla çevresel sürdürülebilirliğin sağlanacağını göstermiştir.

Lin ve Zhu (2019a), çalışmanın kapsamı Çin eyaletleri olup panel eşik modeli kullanılmıştır. Teknolojik yeniliklerin CO2 azaltma üzerindeki etkisi düşük olduğu ancak yenilenebilir enerji üzerindeki etkisi artan bir oranda olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Yang ve diğerleri (2019) çalışmanın kapsamı Çin eyaletleri olup Gaus Karışım Modeli (GMM) kullanılmıştır. Enerji fiyatlarının fosil yakıt teknolojik yenilikleri üzerindeki etkisi, yenilenebilir enerjiden daha dikkat çekici olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Fiyat desteği şart olup yenilenebilir enerji teknolojilerinin geliştirilmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

Lin ve Zhu (2019) çalışmanın kapsamı Çin eyaletleri olup panel eşbütünleşme, nedensellik ve Sistem Gaus Karışım Modeli (GMM) kullanılmıştır. İnovasyon süreci, iklim değişikliğine aktif olarak yanıt vermektedir. Enerji fiyatlarının, yenilenebilir, enerji teknolojilerindeki yenilik üzerinde ihmal edilebilir bir etkisi olduğu ve bu, makul olmayan enerji fiyatı mekanizmasından kaynaklandığı sonucuna ulaşılmıştır.

Şeker ve Çetin (2015), Türkiye ekonomisinin 1961-2010 yılları arası dönemine ait karbondioksit salınımı belirleyicilerinden enerji tüketimi, ekonomik büyüme ve nüfusun, karbondioksit salınımı üzerindeki etkisini araştırmıştır. Dinamik Gecikmesi Dağıtılmış Otoregresif (ARDL) limit testi ve Johansen-Juselius eşbütünleşme yaklaşımları ile VECM-Granger nedensellik testi kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre değişkenler birinci farkta durağan olup seriler arasında eşbütünleşme ilişkisi bulunmaktadır. Kuznets eğrisinin

çevresel hipotezi Türkiye ekonomisi için uygun olup nüfus artışı ile karbon salınımı arasında uzun dönemli pozitif bir ilişki olduğu ve karbon emisyonlarıyla ilgili tüm bağımsız değişkenlerin uzun vadeli bir nedensel ilişki içerisinde olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Toparlak ve Susam (2023) yapmış olduğu çalışmada, yenilik ve güç arasında ilişki kurarak, yenilenebilir enerji alanında uygulanan kamu politikalarının, enerji sektöründe teknolojik yeniliğin artmasında etkili olup olmadığını incelemiştir. Yenilenebilir enerji alanında kamu politikalarının izlenmesinin teknolojik inovasyonun büyümesine katkı sağlayacağı sonucuna ulaşmıştır. Ülke ekonomisinin can damarı olan finans sektörü her zaman ekonominin önemli bir parçası olmuştur. Çok sayıda teorik araştırma ve pratik geliştirme, ekonomik kalkınmanın finansal destekten ayrılmaz olduğunu kanıtlamıştır.

Zaidi ve ark. (2019), finansal gelişmenin doğal kaliteyi etkilediğini, Salahuddin ve ark. (2018), Vektör Hata Düzeltme Modeli (VECM) Granger nedensellik testini kullanarak; gayri safi yurtiçi hasıla, Doğrudan Yabancı Yatırım ve Finansal Gelişme'nin çevresel kaygılarla bağlantılı olduğunu göstermiştir.

Şobande ve Ogbeifun (2022) finansal gelişmenin CO₂'yi azalttığını ve OECD ülkelerinde çevre kalitesini arttırdığını ortaya çıkarmıştır.

Abid ve ark. (2022) de 1990'dan 2019'a kadar Tam Düzenlenmiş En Küçük Kareler Yöntemi (FMOLS) kullanarak G8 ülkelerinde finansal gelişmenin CO₂'yu negatif yönde etkilediğini bulmuştur.

Tahir ve ark. (2021) ise, finansal gelişmenin CO₂'ya etkilediğini Tam Düzenlenmiş En Küçük Kareler Yöntemi (FMOLS), Dinamik EN Küçük Kareler Yöntemi (DOLS) ve havuzlanmış Sıradan En Küçük Kareler Yöntemi (OLS) tekniğiyle elde etmiştir.

Ertuğrul ve ark. (2016), yapmış oldukları bu çalışma da, ekonomik büyümenin CO₂ emisyonlarının büyümesinde önemli bir rol oynadığını keşfetmişlerdir.

Khan ve ark. (2020), karbon emisyonu, finansal gelişme ve enerji tüketimi için 192 ekonomi arasında panel heterojenliğini gözlemlemiştir. Çalışma sonuçları, panel kantil regresyon tahmini yoluyla, finansal gelişmenin artan bir etkiye sahip olduğunu, temiz enerji tüketiminin ise karbon emisyonunu olumsuz yönde etkilediğini göstermiştir.

Acheampong ve ark.(2020), gelişmiş ve gelişmekte olan ekonomileri dikkate alarak CO₂ emisyon yoğunluğu ve finansal piyasa gelişiminin karşılaştırmalı analizini

yapmışlardır. Ampirik bulgular ışığında, finansal piyasaların gelişiminin, öncü finansal ekonomiler arasında, karbon emisyonu yoğunluğunu artırdığı görülmüştür.

Buna karşılık, bağımsız finansal ekonomilerde finansal piyasa gelişimi ile karbon emisyon yoğunluğu arasında doğrusal bir ilişki olmadığı bulgusuna ulaşan çalışmalar da mevcuttur (Khan, Hou, Zakari, Irfan, & Ahmad, 2022).

Shan ve ark. (2021), Otoregresif Dağıtılmış Gecikme Sınırı (ARDL) yöntemi ile yeşil teknoloji inovasyonunun ve yenilenebilir enerjinin Türkiye ekonomisindeki karbon emisyonu üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Çalışmanın sonucu, yeşil teknoloji inovasyonunun ve yenilenebilir enerjinin karbon emisyonunu azaltmaya yardımcı olduğunu, yenilenemeyen enerjinin ise karbon emisyonunu artırdığını göstermektedir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

MATERYAL VE YÖNTEM

1. PANEL VERİ

1.1. Tanım

Ülkeler, firmalar, hane halkları ve bireyler gibi birimlerin ya da bu birimlerin yatay kesit gözlemlerinin belli bir dönemde bir araya getirilmesi ile panel veri analizi yapılmaktadır (Arı & Zeren, 2011). Aynı kesit birimi zaman içinde izlenmesine panel veri adı verilir. Ülkeler, firmalar, haneler ve bireyler gibi varlıkların zaman serilerini oluştururuz. Kesitsel serilerin zaman boyutu vardır ve bu verilerden ekonomik ilişkilerin tahmin edilmesine panel veri analizi denilmektedir.

Örneklemede bulunan farklı zaman dilimleri için bireysel gözlemler yapılarak, her bir veri noktası için birden fazla gözlem yapılarak panel veri analizi gerçekleştirilmektedir. Yani birimlere ve dönemlere ait bilgiler kullanılarak analiz yapılmak istendiğinde panel veri analizi yöntemi tercih edilmelidir.

İki yönlü varyans analizi (bireysel ve zamansal) ve yinelemeli varyans analizi, panel veri analizi modelinin temelini oluşturur. Panel veri setine örnek Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2: Panel Veri Setine Örnek

Ülke	Yıl	Y	X1	X2	X3
1	2020	6.1	3.3	4.7	2.2
1	2021	4.3	1.7	5.8	5.8
1	2022	5.4	2.3	7.4	3.1
2	2020	2.2	6.4	4.7	5.2
2	2021	3.6	2.5	5.7	8.1
2	2022	0.6	8.7	0.8	7.5
3	2020	4.1	2.2	2.4	6.8
3	2021	3.7	4.7	3.2	5.5
3	2022	9.4	4.2	6.9	2.1

1.2. Panel Veri Kullanmanın Avantajları

Panel veri analizi yöntemini kullanmanın avantajları aşağıda sıralanmıştır:

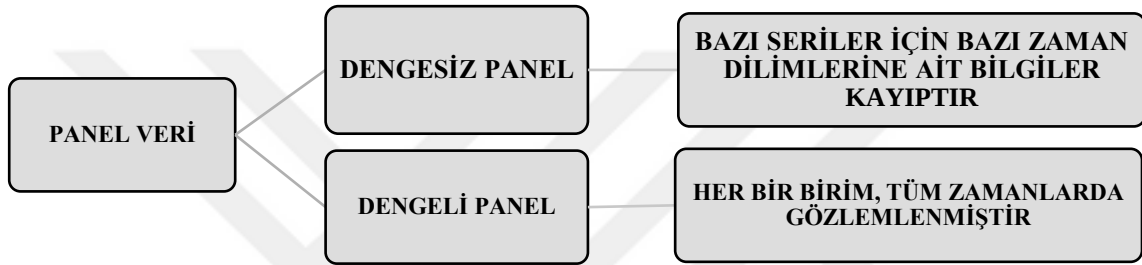
- ✓ Heterojenliği kontrol edebilme özeliğine sahiptir. Belirli bir zamana ait bireyler, işletmeler, ülkeler vb. birimler ile panel veri yöntemi ilgili olup bu birimlerde heterojenliğin var olduğuna kesin gözüyle bakılmaktadır. Panel verileri tahmin etme yöntemleri, bazı bölümlere özgü değişkenleri hesaba katarken, analizimizde ortaya çıkacak olan heterojenliği de hesaba katma özelliğine sahiptir.
- ✓ Bu, trend etkisini azaltmak için bir fırsat sağlayarak araştırmacıya analiz sırasında daha büyük bir veri kümesiyle çalışma yeteneği verir.
- ✓ Araştırmacı, panel verilerini analiz ederken daha yüksek güvenilirlik parametreleri tahminleri uygular, açıklayıcı değişkenler arasında daha yüksek serbestlik dereceleri ve daha düşük doğrusallık bulur ve sonuçta daha verimli ekonometrik tahminler sağlar.
- ✓ Değişkenlerin arasındaki çoklu bağlantı sorununu daha az orana indirmektedir. Farklı dönemlerde ortaya çıkan değişim ile en küçük birimler arasında meydana gelen değişim bir araya getirilerek, değişkenlik ortaya çıkararak çoklu doğrusallığı azaltmaktadır.
- ✓ Dinamik uyarlamaların daha iyi incelenmesine olanak sağlayan yatay kesit birimler hakkındaki veriler dinamikler ile ilgili bilgi vermemektedir.
- ✓ Panel veri, farklı birimlere ait dinamik tepkilerin üzerine var olan bilgiyi kullanıp uzun zaman dilimine olan ihtiyacın önüne geçmektedir.
- ✓ Yetersiz kesit gözlemin veya kısa bir zaman diliminin var olduğu durumlarda da analiz yapılabilmesine olanak sağlamaktadır.
- ✓ Kesitsel verilere ve zaman serilerine dayalı olarak daha karmaşık davranış modellerinin oluşturulmasına ve test edilmesine izin verir.
- ✓ Yalnızca zaman serisi veya kesitsel verilerle analiz edilemeyen şeyleri incelememizi sağlar.
- ✓ İyi tahminler üretilebilmesi için zaman serisine ait verilerin yeterli uzunlukta olması gerekir ve genellikle bütün dinamik davranışlarla arasında ilişki vardır.

✓ Birimler arasındaki farklılıklar incelemek için yatay kesit verileri kullanılırken, birimler ile zaman içinde ortaya çıkan farklılıkları aynı anda incelenebilmesi için de bu yöntem kullanılabilir.

✓ Panel veri modelleri sayesinde hem nicel hem de nitel faktörlerin aynı model üzerinde eş zamanlı olarak incelenmesi mümkün hale gelmiştir.

2. PANEL VERİ MODELLERİ

Dengeli ve dengesiz olarak ikiye ayrılan panel veri modelleri Şekil 4’ te gösterilmiştir.



Şekil 4: Panel Veri Modelleri

✓ Dengeli panel verileri için hazırlanmış testlerin ve tahmin yöntemlerinin, dengesiz panel verileri için kullanımı esnasında bazı kısıtlamalar ile karşılaşacağı söz konusu olmaktadır (Kök & Şimşek, 2021).

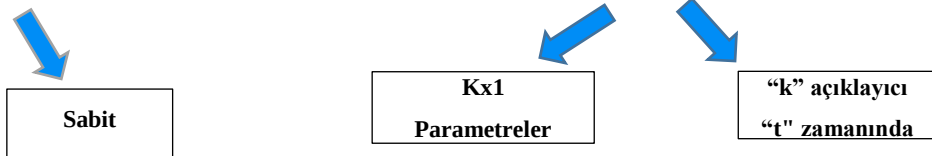
✓ Verilerdeki eksik gözlemler rastgele ise, dengeli ve dengesiz panellerde aynı yöntemler geliştirilebilir ve tahminler tutarlıdır.

✓ Kayıp vakaları olan veriler için, veri kaybı yerine boşlukları doldurmak için bazı algoritmaların kullanılması önerilir.

2.1. Doğrusal Panel Veri Modelleri

Doğrusal panel veri modeli aşağıdaki şekilde formüle edilmektedir. $N(0, \sigma^2)$

$$Y_{it} = \beta_{0it} + \beta_{1it} X_{1it} + \beta_{2it} X_{2it} + \dots + \beta_{kit} X_{kit} + u_{it} \quad (3.1)$$



(3.1) Nolu denkleme göre modeli kurarken $i=1,2,\dots,N$ kesit birim, $t=1,2,\dots,T$ zaman dönemi olarak belirlenmiştir. Tüm birimler ile tüm periyotlar için hata terimi, bağımsız normal bir dağılıma sahip olduğu varsayılır.

İlk olarak, rastgele etkiler modelinin ve sabit etkiler modelinin varsayımları, zamana ve/veya birime bağlı parametre değerleri temelinde yapılır ve ardından model tahmin edilir.

Panel veri modelleri, parametrelerin birim ve/veya zaman bazında ele alınıp alınmadığına göre şu şekilde sınıflandırılabilir.

2.1.1. Hem Sabit Hem de Eğim Katsayılarının Sabit Olduğu Modeller;

$$Y_{it} = \beta_0 + \sum_k^K \beta_k + X_{kit} + u_{it} \quad (3.2)$$

(3.2) numaralı denkleme göre u $[N(OQ^2)]$. veriler, her birim için gözlemlerden bağımsızdır. Zaman ve birimlerdeki hatalar eş varyanslıdır (sabit varyans).

2.1.2. Eğim Katsayıları Sabit, Sabit Katsayının Birimlere Göre Değişken Olduğu Modeller

$$Y_{it} = \beta_{0i} + \sum_k^K \beta_k X_{kit} + u_{it} \quad (3.3)$$

(3.3) nolu denklemde birim etkili : $i=1,\dots,N$; $t=1,\dots,T$ dir

2.1.3. Eğim Katsayısının Sabit, Sabit Katsayısının Birimlere ve Zamana Göre Değişken Olduğu Modeller

$$Y_{it} = \beta_{0it} + \sum_k^K \beta_k X_{kit} + u_{it} \quad (3.4)$$

Hem zaman hem de birim etkisi içermektedir. $i=1,\dots,N$; $t=1,\dots,T$

2.1.4. Tüm Katsayılarının Birimlere Göre Değişken, Zamana Göre Sabit Olduğu Modeller

$$Y_{it} = \beta_{0it} + \sum_k^K \beta_{ki} X_{kit} + u_{it} \quad (3.5)$$

(3.5) numaralı denklemde, $i = 1,\dots,N$; $t=1,\dots,T$ dir.

2.1.5. Tüm Katsayılarının Hem Zamana Hem De Birimlere Göre Değişken Olduğu Modeller

$$Y_{it} = \beta_{0it} + \sum_k^K \beta_{kit} X_{kit} + u_{it} \quad (3.6)$$

(3.6) numaralı denklemde $i = 1, \dots, N$; $t = 1, \dots, T$ 'dir.

2 ile 3 numaralı modellerimizde sabit kat sayı değişken olup eğim katsayısı sabittir.

Panel veri analizinde en çok tercih edilen bu modellere “sabit katsayı değişken modeller” ya da “değişken sabit katsayı modeller” denilmektedir.

Sabit katsayısı değişken sayesinde zaman ve birimlere göre farklılıkları en kolay şekilde hesaba katabiliriz.

2.2. Katsayıların Sabit veya Rasgele Varsayılmasına Bağlı Olarak Sınıflandırılması

Katsayıların sabit ya da rasgele varsayılmasına bağlı olarak klasik, sabit etkili ve rasgele etkili model olmak üzere üç şekil de sınıflandırılmaktadır. Sınıflandırma Şekil 5’te gösterimiştir.



Şekil 5: Katsayının Varsayımına Göre Sınıflandırıldığı Modeller

Bu modeller, katsayıların sabit mi yoksa rasgele mi kabul edildiğine göre kabaca sınıflandırılabilir.

2.2.1. Klasik Model

Klasik modelde sabit katsayılar ile eğim katsayılarının zamana ve birimlere göre durağan olduğu varsayılmaktadır. Diğer bir deyişle, alınan tüm yorumlar homojen kabul edilir. Bu model şu şekilde formüle edilmiştir:

$$Y_{it} = \beta_0 + \sum_k^K \beta_k X_{kit} + u_{it} \quad Y = X\beta + u \quad (3.7)$$

(3.7) numaralı denkleme göre, bu modelde parametreler En Küçük Kareler (EKK) veya Genişletilmiş En Küçük Kareler (GEKK) yöntemine göre belirlenir. Hata terimi heteroskedastik (değişken varyans) ve otokorelasyonlu olduğundan; GEKK tahmincileri, Düşük Maliyetli Çeviriciler (LCC) tahmincilerinden daha verimlidir.

2.2.2. Sabit Etkili Modeller

Birimlere göre değişikliklerin sabit katsayıda farklılıklar ortaya çıkarmasıyla oluşan modele sabit etkili model denilmektedir. Eğim parametreleri açıklıktaki tüm birimler için aynı ise ($\beta_i = \beta$), sabit parametre birimin etkisini içerdiğinden bu birimden birime değişecektir. Yani her bir yatay kesit birim için sabit terim farklı değerler almaktadır. Sabit terimdeki değişiklikler, birimler arası değişiklikler şeklinde ifade edilmektedir. Sabit katsayı, sabit bir değişken olarak düşünülmektedir. Sabit etkili model, bağımsız değişkenlerinin hata teriminden bağımsız olduğunu ancak birim etkisi ve bağımsız değişkenler ile ilişkili olduğunu varsayar. Genel olarak, panel verileri göz önüne alındığında; (3.1) denkleminde sabit etkili model için

$$\beta_{0it} = \beta_{0i} = \bar{\beta} + \mu_i \quad (3.8)$$

$$\beta_{1it} = \beta_1;$$

$$\beta_{2it} = \beta_2, \dots, \beta_{kit} = \beta_k \quad (3.9)$$

olduğu varsayılmaktadır. Burada,

μ_i = zamana göre sabit olan birim etkileri

u_{it} = hata terimi

göstermektedir.

Birim etkiyi içermesi nedeniyle, yalnızca sabit parametre değişmekte; zamana göre durağan olmakta ancak birimlere göre farklılık şeklinde ortaya çıkmaktadır.

2.2.3. Rasgele Etkili Modeller

Rasgele seçilen birimlerin, birimler arasında da farklılıkların aynı şekilde rastgele olmasına neden olmakta ve ortaya çıkan bu birim farklılıklarına “Rasgele Farklılıklar” adı verilmektedir.

Bir regresyon analizi yapılırken, birçok faktörün bağımlı değişkenin değerini etkilediği ancak bağımsız değişken gibi modelde bulunmayan birden fazla faktörün bulunduğu ve bu faktörlerin rasgele bir kalıntı tarafından özetlendiği varsayılmaktadır. Birden fazla hem birim hem de zaman periyodu dikkate alındığında, hariç tutulan değişkenlerden bazılarının hem birime hem de zamana özgü faktörleri temsil ettiği, diğer değişkenlerin ise yalnızca birim farklarını yansıttığı varsayılır. Birinci tip değişkenler u_{it} ile ifade edilmekte; ikinci tip değişkenler ise birim etki μ_i tarafından ifade edilmektedir. rasgele etkiler modeli, “hata bileşenleri modeli” ya da “varyans bileşenleri modeli” olarak da adlandırılmaktadır. (3.1) denkleminde rasgele etkili model için

$$u_{it} = v_{it} + \mu_i \quad (3.10)$$

olacak şekilde model

$$Y_{it} = \beta_{0it} + \beta_{1it} X_{1it} + \beta_{2it} X_{2it} + \dots + \beta_{kit} X_{kit} + v_{it} + \mu_i \quad (3.11)$$

olur.

Denkleminde yer alan μ_i sabit olmayıp rasgele olduğu değerlendirildiğinden hata terimi içinde yer almaktadır. “ v_{it} ” bütün hataları, “ μ_i ” ise birim hatayı, birim farklılıkları ve sabit zamana göre birimler arasındaki değişmeyi göstermektedir “i” yatay kesit birimin sabit birimini temsil edmektedir.

3. PANEL VERİ MODELLERİ İÇİN TESTLER

Panel veri modeli seçilirken üç tane test yöntemi kullanılarak karar verilmektedir:

3.1. Rasgele Etkiler Testi (Lagran Panel Veri Setine Örnek: GE Çarpanı (LM) Testi)

H_0 = Rasgele etkiler sıfırdır, denilmektedir. (σ_μ^2) H_0 kabul edildiği zaman hangi modelin kullanılacağına dair ek testlere ihtiyaç duyulmaktadır.

3.2. Olabilirlik Oranı (LR) Testi

Test istatistiği hesaplaması, klasik modelden ve sabit etkiler modelinden elde edilen log-olabilirlik değerlerini kullanır.

H_0 = Klasik Model doğru kabul edilir. Eğer H_0 red edilirse, sabit etkili model uygundur sonucuna ulaşılır.

3.3. Hausman Testi

Rastgele etkiler modeli ile sabit etkiler modeli arasında seçim yapmak için hausman testi kullanılmaktadır. Sabit etkiler ve rastgele etkiler modelleri arasında bulunan en temel fark, birim etkinin bağımsız değişkenler ile arasında ilişki olup olmadığıdır. Hata terimi ile açıklayıcı değişkenler arasında bir ilişki olup olmadığı hususu birim etkisi ile belirlenir. Başka bir deyişle, rastgele etkiler modelinin makul olup olmadığını ölçmektedir. Rastgele etkiler modelinin geçerli olması için hata terimi ve açıklayıcı değişkenler arasında ilişki bulunmaması gerekir.

H_0 = Rasgele etkili model uygundur, H_0 red edildiğinde sabit etkili model uygundur sonucuna ulaşılabilir.

Hausman'ın testinde sıfır hipotezi "rastgele etkiler modeli" ve alternatif hipotez "sabit etkiler modeli" dir.

Prob. = 0.000 < 0.05 olduğu zaman “ H_0 hipotezi reddedilir ve sabit etki vardır” sonucuna ulaşılır. Bu durumda sabit etki model tercih edilmelidir.

3.4. Birim Kök Analizi

Analize başlamadan önce belirli bir dönemi kapsayan seriye ait verilerin durağan olup olmadığının tespit edilmesi gerekmektedir. Bu sebeple serinin zaman içerisinde sabit olup olmadığını incelemek gerekmektedir. Bir serinin birim kökünü analiz etmek için panel veri ilk kez kullanıldığında yatay kesit ilişkisinin var olup olmadığı belirlenmelidir. Birinci nesil birim kök testleri, panel veri setinde yatay kesit bağımlılığı varlığı reddedildiğinde kullanılmaktadır. İkinci nesil birim kök testleri ise panel verilerinde yatay kesit bağımlılığı olduğunda kullanılmaktadır. Pesaran CD (kesitsel bağımlılık) ve Breusch-Pagan (1980) testleri, yatay kesit bağımlılığının test edilebilmesi için kullanılan testlerdir.

3.5. Yatay Kesit Bağımlılığı Testi:

Pesaran CD (kesitsel bağımlılık) testi ve Breusch-Pagan LM bağımsızlık testleri ile atıkların girdiler arasında korelasyon olup olmadığının tespit edilmesi amaçlanmıştır. Kesitsel bağımlılık testi, analiz sonuçlarında yanlışlığa yol açabilir. Yatay kesit bağımlılık testi aynı zamanda eşzamanlı korelasyon olarak da adlandırılmaktadır.

Tarihsel bir dizinin istatistiksel analizine geçmeden önce, bu dizinin oluşum sürecinin zaman içinde sabit olup olmadığının kontrol edilmesi tavsiye edilir. Diğer bir deyişle serinin durağan olup olmadığı belirlenmelidir. Durağan olmayan zaman serilerinin ekonometrik analizleri yapılırken yanlış regresyon denilen yanıltıcı bir sonuç ortaya çıkabilmektedir. Yani sapmalı sonuçlar elde edilebilmektedir.

Birimler arasında korelasyon olmadığı durumlarda kullanılan testler birinci nesil testler olup birimler arasında korelasyon olduğu durumlarda kullanılan testlere ikinci nesil testler denir. Pesaran's CD testi, birimler arasında korelasyonun var olup olmadığını test etmek için kullanılmaktadır. Bu testte " H_0 : Birimler arasında bağıllık yoktur" şeklinde tanımlanmakta ve p değeri $0,000 < 0,05$ ise H_0 red edilmektedir. Diğer bir deyişle, birimler arasında bir korelasyon olduğu ve bu durumda ikinci nesil birim kök testlerinin kullanılması gerektiği ortaya çıkmıştır.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

BULGULAR

1. DEĞİŞKENLERİN TANIMLANMASI

Bu çalışmada küresel inovasyon, yeşil inovasyon ve finansal gelişmelerinin karbon emisyonları ve yenilenebilir enerji üzerine etkisinin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Öncelikle değişkenler hakkında tanımlamaları yapılarak bilgi verilmiş daha sonrasında çalışmanın amacı ve kapsamı belirtilmiştir. Birim kök testi yapılarak iki farklı model kurulmuş olup analiz sonuçları bulunmuş ve yorumlamalar yapılmıştır.

1.1. Küresel İnovasyon Endeksi (INV)

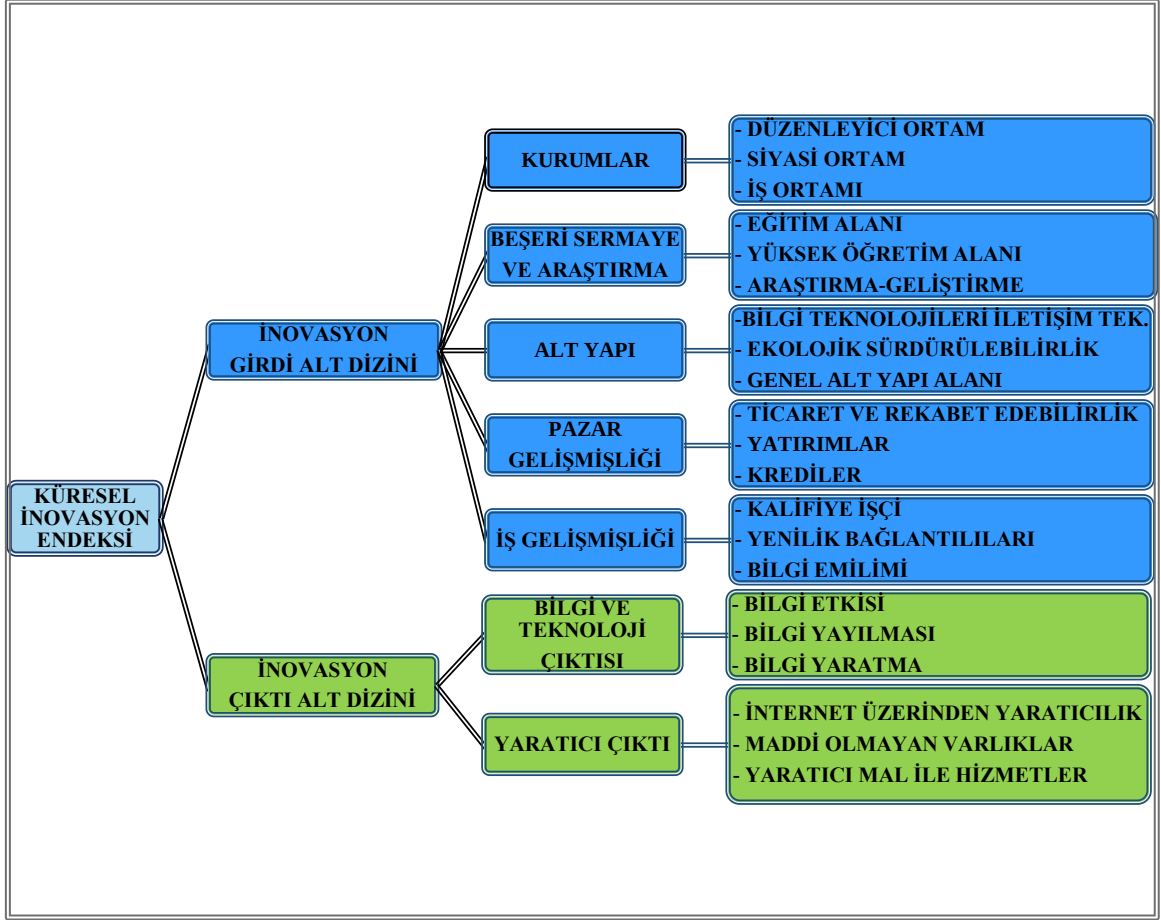
İnovasyon hem bireyler için hem de işletmeler için verimliliği ve rekabetçiliği artırmaktadır. Ülkelerin üretim kapasiteleri, istihdam düzeyleri ile rekabet edebilirliğinin altında yatan nedenlerinden olan inovasyon artık ülkelerin gelişmişlik düzeylerini tespit edebilmek için kullanılmaya başlanmıştır (Ay Türkmen & Aynaoglu, 2017).

Mevcut olan durumda değişiklik yapılabilmesi için yeni ve farklı bir şeyin ortaya konulması sürecine inovasyon denilmektedir (Yılmaz, 2015). Ülkelerin, kurumların, işletme ve araştırmacıların belli bir alan ile ilgili olarak inovasyon kapasitelerini ölçmeleri Küresel İnovasyon Endeksi ile sağlanmaktadır. Ülkelerin teknoloji düzeyleri, inovasyon performansları ile ekonomik gelişmişliklerini göstermekle beraber ülkelerin uluslararası arenada rekabet edebilirliğini de ölçmektedir (Hancıoğlu, 2016b, s. 132). Küresel İnovasyon Endeksi, rekabet fırsatı ve kalkınmanın önemli bir anahtarı olarak karşımıza çıkmakta ve ülkelerin inovasyon seviyelerini, güçlü ve zayıf yanlarını ortaya koymaktadır.

Ülkelerin inovasyon seviyelerinin belirlenebilmesi için oluşturulan Küresel İnovasyon Endeksi (KİE), Avrupa İşletme Yönetimi Enstitüsü (INSEAD) tarafından 2007 yılında geliştirilmiştir. 2011 yılında Dünya Fikri Mülkiyetler Örgütü (WIPO) ve 2013 yılında da Cornell Üniversitesi ise bu hesaplama dâhil olmuştur. 140' tan fazla ülke ele alınarak ve 81 farklı göstergeden yararlanılarak Küresel İnovasyon Endeksi hesaplanmaktadır (Ay Türkmen & Aynaoglu, 2017).

Girdi ve çıktı olmak üzere iki alt endekse sahip olan KİE'nin, girdi alt endeksinde beş ana değişken bulunup çıktı alt endeksinde de iki ana değişken bulunmaktadır. Girdi ve

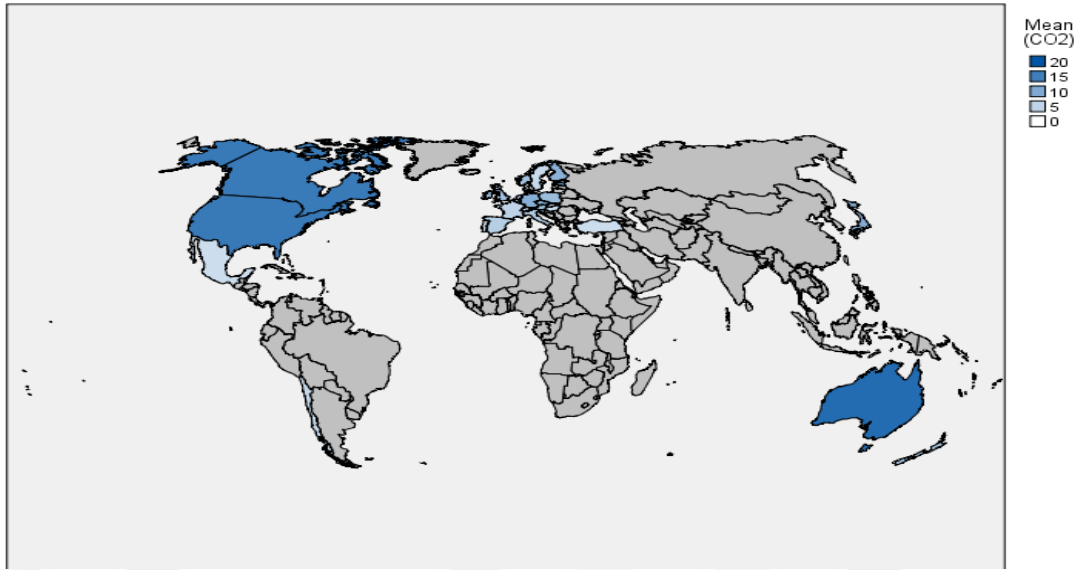
çıktı alt endeksleri de üç bileşenden meydana gelmektedir. Özel sektör kuruluşları ve kamu kuruluşları tarafından elde edilen sayısal veriler, kendi alanlarında uzmanlaşmış kurum ve kuruluşların yayınlamış oldukları diğer endekslere ait veriler, ayrıca Dünya Ekonomik Forumu’nun düzenlemiş olduğu anketlerden elde edilen veriler kullanılarak Küresel İnovasyon Endeksi hesaplanmaktadır (Ay Türkmen & Aynaoglu, 2017). KİE bileşenlerine ait bilgiler Şekil 6’da sunulmuştur.



Şekil 6: Küresel İnovasyon Endeksi Bileşenleri

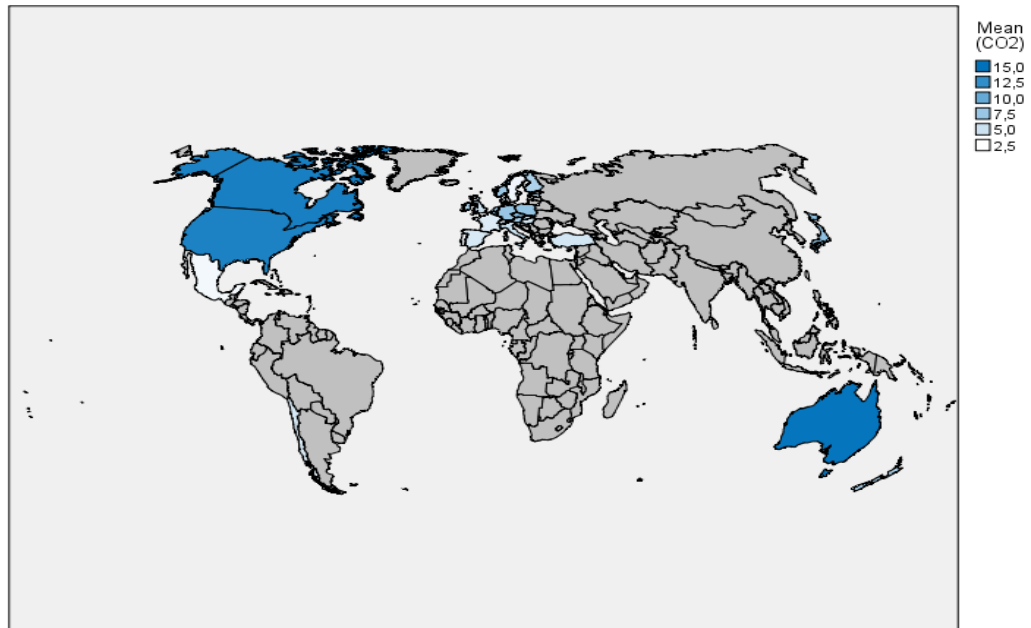
1.2. Sera Gazı Emisyon Değişkeni

CO2 emisyonları (kişi başına metrik ton) fosil yakıtların yakılmasından ve çimento üretiminden kaynaklanan emisyonların kişi başına metrik tonudur. Katı, sıvı ve gaz yakıtların tüketimi ve gaz alevlenmesi sırasında üretilen karbondioksiti içermektedir (Climatewatch, 2023).



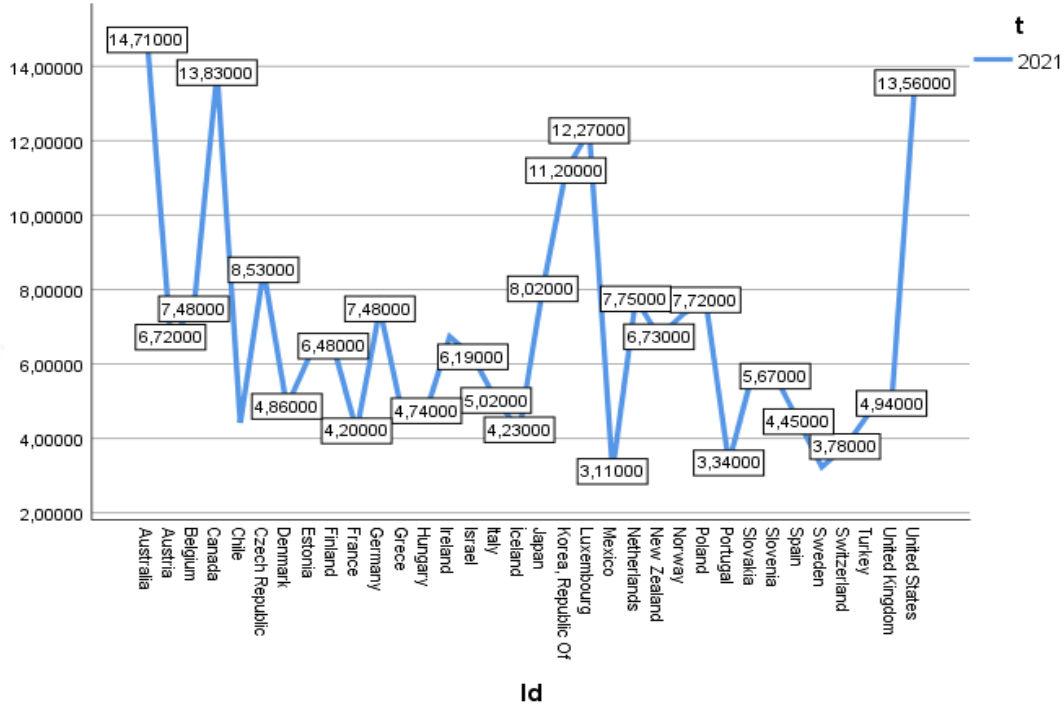
Şekil 7: OECD Ülkelerinin 2012 Yılı Sera Gazı Emisyonu Kullanımı

2012 yılına ilişkin OECD ülkelerine ait sera gazı miktarlarının dünya haritası üzerinde gösterimi Şekil 7’de yapılmış olup koyu mavi alanlar sera gazı yayılımının daha fazla olduğu, açık mavi alanlar ise sera gazı yayılımının daha az olduğu bölgeleri göstermektedir. Kanada, Amerika Birleşik Devletleri ve Avustralya ülkelerinde sera gazı salınımının diğer ülkelere göre daha fazla olduğu görülmektedir.



Şekil 8: OECD Ülkelerinin 2021 Yılı Sera Gazı Emisyonları

OECD ülkelerinin 2021 yılı içerisinde sera gazı salınımları Şekil 8’ de gösterilmiştir. Kanada, Amerika Birleşik Devletleri ve Avustralya ülkelerinde sera gazı salınımında 2012 yılına göre azalma görülmektedir.



Şekil 9: OECD Ülkelerinin 2021 Yılı İçerisinde Sera Gazı Salınımı Miktarları

OECD ülkelerinin 2021 yılı içerisinde sera gazı salınımı miktarları Şekil 9’da gösterilmiş olup en fazla sera gazı salınımının 14.710 puan ile Avustralya’ya ve en düşük sera gazı salınımı ise 3.110 puan ile Meksika’ya ait olduğu görülmektedir.

1.3. Ülkelerin Toplam İş Gücü

Ülkelerin toplam iş gücü, belirli bir zaman dilimi içerisinde mal ve hizmet üretimi sağlamak için emeklerini arz eden 15 yaş ve üzeri kişilerden oluşur. Halihazırda çalışmakta olan ve işsiz olup iş arayan kişileri ve ilk kez iş arayanları içerir. Ancak çalışan herkes dahil değildir. Ücretsiz işçiler, aile işçileri ve öğrenciler genellikle ihmal edilir ve bazı ülkeler silahlı kuvvetler mensuplarını saymaz. İşgücü büyüklüğü, mevsimlik işçiler işe girip çıktıkça yıl boyunca değişme eğilimindedir.

İşsizlerin standart tanımı, işini kaybetmiş veya gönüllü olarak işten ayrılmış kişiler de dahil olmak üzere, işsiz, yakın geçmişte iş arayan ve hâlihazırda çalışabilecek durumda

olan kişilerdir. Ayrıca, iş aramayan ancak gelecekte arayacak olanlarda işsiz sayılmaktadır. Yine de, bir miktar işsizlikten kaçınmak mümkün değildir. Çünkü işverenler kendileri için doğru olan işçileri ararken ve işçiler daha iyi işler ararken, bazı işçiler işler arasında geçici olarak işsiz kalır. Bu gösterge için toplam nüfus değil, işgücü veya nüfusun ekonomik olarak aktif kısmı temel alınır. Tahminler, işgücüne katılım oranlarına ve Uluslararası Çalışma Örgütü ve Birleşmiş Milletler Nüfus Bölümünden alınan nüfus verilerine dayanmaktadır. İşgücüne katılım oranları, öncelikle tutarlı ülke kapsamı ile bölgesel ve küresel eğilimleri yakalamak için, ulusal olarak bildirilen gözlemler ve eksik verileri olan ülkeler için emsal veriler dahil olmak üzere "Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) modeli tahminler veritabanının" bir parçasıdır. Ülke tarafından bildirilen mikro veriler, veri kaynağı, kapsamın kapsamı, metodoloji ve diğer ülkeye özgü faktörlerdeki farklılıkları dikkate alan diğer kaynaklarla örneğin ülke analizi, sınırlı ulusal olarak bildirilen verilerin mevcut olduğu durumlarda dikkatli olmayı gerektirir. Eksik gözlemleri yüklemek ve tahminler yapmak için bir dizi model de uygulanır. Ancak, isnat edilen gözlemler ulusal verilere dayanmamaktadır, yüksek düzeyde belirsizliğe tabidir, ve ülke karşılaştırmaları veya sıralamaları için kullanılmamalıdır (The World Bank, 2023).

Ülkelerin çalışan nüfusunun ele alınması o ülkenin gelişmişlik düzeyinin bir göstergesi olarak karşımıza çıkmaktadır. Dünya Bankası verilerinden alınan OECD Ülkelerine ait toplam iş gücü oranları çalışmamıza ışık tutması açısından önem arz etmektedir.

1.4. Gayri Safi Yurtiçi Hasıla

Bir ülkenin sınırları içinde belirli bir dönem içinde ürettiği tüm mal ve hizmetlerin para birimi cinsinden ifade edilen değeri, gayri safi yurtiçi hasıla olarak bilinir. gayri safi yurtiçi hasıla ile ülkelerin gelişmişlik seviyeleri tespit edilebilmektedir. Ülkenin yıllar içindeki gelişmişlik düzeyi, ülkede kullanılan para birimi ve sabit fiyatlarla kişi başına düşen gayri safi yurtiçi hasıla düzeyi ile ölçülebilmektedir. Ülkelerin gelişmişlik düzeylerinin diğer ülkelerle karşılaştırılabilmesi için satın alma gücü paritesine göre sıralanmış gayri safi yurtiçi hasıla boyutu kullanılmaktadır (Aynaoglu, 2018, s. 50).

Ülkelerin üretim miktarlarındaki artışla beraber, ihracat seviyelerinde, istihdam oranlarına ve gayri safi yurtiçi hasılasında, endüstrileşme miktarının artması ve buna karşılık tarım alanına ait miktarlarında düşüş olması, o ülkenin ekonomik anlamda

kalkınmasının en önemli göstergesi olarak karşımıza çıkmaktadır (Yılmaz & İncekaş, 2018, s. 159).

Gayri safi yurtiçi hasıla, yerleşik üreticilere ait brüt katma değeri ile tüm ürünlere ait vergileri ile eksi ürünlerin değerlerine dahil edilemeyen bütün sübvansiyonların toplamından oluşmaktadır. Varlık amortismanı, doğal kaynaklarımızın tükenmesi veya bozulması için kesinti yapılmaksızın hesaplanmaktadır (The World Bank, 2023).

Gayri safi yurtiçi hasıla, tüm üreticilerin katma değerlerinin toplamı miktarını temsil eder. Üretimde, sabit olan sermaye tüketimini hesaba katmadan önce, üreticilerin brüt çıktılarının üretimde tüketilen ara mal ve hizmetlerin değeri düşüldükten sonraki değeridir Birleşmiş Milletler Ulusal Hesaplar Sistemi, katma değerin ya temel fiyatlar (ürünler üzerindeki net vergiler hariç) ya da üretici fiyatları (üreticiler tarafından ödenen ürünler üzerindeki net vergiler dahil ancak satış veya katma değer vergileri hariç) üzerinden değerlendirilmesini talep etmektedir. Her iki değerlendirme de üreticiler tarafından ayrıca faturalanan nakliye ücretlerini içermemektedir. Toplam gayri safi yurtiçi hasıla, alıcı fiyatlarıyla ölçülür. Endüstri tarafından katma değer normalde temel fiyatlarla ölçülür. Katma değer üretici fiyatlarıyla ölçüldüğünde gayri safi yurtiçi hasıla ve bileşenlerinin büyüme oranları, en küçük kareler yöntemi ve yerel para birimindeki sabit fiyat verileri kullanılarak hesaplanmıştır. ABD doları serisindeki sabit fiyat, bölgesel ve gelir grubu büyüme oranlarını hesaplamak için kullanılır. Yerel para birimi serileri, ortak referans yılındaki bir döviz kuru kullanılarak sabit ABD dolarına dönüştürülür (The World Bank, 2023).

1.5. Yenilenebilir Enerji Değişkeni

Yenilenebilir enerji, yenilenebilir kaynakların toplam birincil enerji arzındaki payı anlamına gelir. Yenilenebilir kaynaklar, suya eşdeğer birincil enerji (pompa depolama hariç), jeotermal, güneş, rüzgar, gelgit ve dalga enerjisi kaynaklarını içerir.

Ayrıca katı biyoyakıtlar, biyogazolin, biyodizel, diğer sıvı biyoyakıtlar, biyogaz ve kentsel atıkların yenilenebilir kısmından elde edilen enerji de dahildir. Biyoyakıtlar, doğrudan veya dolaylı olarak biyokütleden (canlı veya yakın zamanda var olan organizmalardan elde edilen malzeme) üretilen yakıtlar olarak tanımlanır. Buna odun, sebze atıkları (ahşap atıkları ve enerji üretmek için kullanılan ürünler dahil), etanol, hayvansal malzemeler/atık ve sülfite likörü dahildir. Belediye atıkları, yerel makamlar

tarafından ısı ve/veya elektrik üretimi için merkezi bir sahada bertaraf edilmek üzere toplanan, konut, ticaret ve kamu hizmetleri sektörleri tarafından üretilen atıkları içerir. Toplam birincil enerji arzının yüzdesinin yanı sıra bin ton petrol eşdeğeri cinsinden ölçülerek bu gösterge hesaplanır (OECD.Stat, 2023).

1.6. Çevre Patenti

Herhangi bir konu hakkında yapılan bir buluşu gerçekleştiren kişiye kamu tarafından verilen hakka patent denir. Bu sayede, belirli bir süre için buluş sahibine buluşu ile alakalı kullanım hakkını diğer insanlar için saklı tutmaktadır. Yoğun prosedür ve yüksek maliyet gerektiren bir süreç olarak karşımıza çıkmaktadır. Ancak buluş sahibi için bir garantör görevi yapmaktadır. Bir patentin verilerinin daha çok teknolojik alanda gelişme sağlayan yenilikler olduğu kabul edilir. Bu da bize eski teknolojiye anlamlı gelişmelerin olduğunu kanıtlar. Patent verileri bize mevcut teknolojik yenilik düzeyinde gelişme sağladığını göstermektedir (Akyol & Mete, 2021).

Patent göstergeleri, ülkelerin, bölgelerin, teknolojilerin, firmaların vb. yaratıcı performansını yansıttığından, inovasyon çıktısının önemli bir ölçüsüdür. Ayrıca, teknoloji alanları, ülkeler, sektörler, firmalar vb. arasında bilginin yayılma düzeyini izlemek için de kullanılırlar. Patent göstergeleri, Ar-Ge'nin çıktısını, üretkenliğini, yapısını ve belirli bir teknolojinin, endüstrinin gelişimini ölçmeye hizmet edebilir. Patentler genellikle bir çıktı göstergesi olarak yorumlanır; ancak, patentler sonraki mucitler tarafından bir bilgi kaynağı olarak kullanıldığından, bir girdi göstergesi olarak da görülebilirler.

1.7. Özel Yurtiçi Krediler

Özel sektöre, ekonomik kuruluşlar tarafından verilen krediler, özkaynak dışı menkul kıymet alımları ve geri ödeme talebi oluşturan ticari krediler ve diğer alacaklar gibi finansal kaynakları ifade eder. Bazı ülkeler, kamu işletmelerinin aldığı kredileri de bu kapsamda ele almaktadır. Mali kuruluşlar, para otoritelerini ve mevduat bankalarını ve verilerin temin edilebildiği başka mali kuruluşları içerir. Finansal kuruluşlara örnek olarak finans ve kiralama şirketleri, tefeciler, sigorta şirketleri, emeklilik fonları ve döviz şirketleri verilebilir.

Kredi, para aktarımında önemli bir halkadır; ekonomik faaliyeti etkileyen üretimi, tüketimi ve sermaye oluşumunu finanse eder. Özel sektöre sağlanan yurt içi krediye ait bilgiler, Uluslararası Para Fonu'nun (IMF) Uluslararası Mali İstatistikleri'nin mali

kuruluşlar anketinden (satır 52D) veya mevcut olmadığında, mevduat anketinden (satır 32D) alınmıştır. Bankacılık sektörü, parasal otoriteleri (merkez bankası) ve mevduat bankalarını ayrıca verilerin mevcut olduğu öteki finansal kuruluşları içerir. Diğer finansal kuruluşlara örnek olarak finans ve kiralama şirketleri, tefeciler, sigorta şirketleri, emeklilik fonları ve döviz şirketleri verilebilir.

Özel sektör kalkınması ve yatırımı, özel sektör inisiyatifinden ve yatırımından sosyal olarak faydalı amaçlar için yararlanmak ve yoksulluğun azaltılması için kritik öneme sahiptir. Kamu sektörü çabalarına paralel olarak, özel sektör yatırımları, özellikle rekabetçi piyasalarda, büyümeye büyük katkı sağlama potansiyeline sahiptir. Özel pazarlar üretkenlik artışının, dolayısıyla daha yüksek kazançlar yaratmanın motorudur. Finansman, hizmet ve düzenleme göreviyle hükümetin, özel girişimi, yatırımı, sağlığı, eğitimi ve altyapıyı iyileştirerek yoksul durumda olan insanları güçlendirme temel hizmet ve koşulları sağlama görevi vardır (The World Bank, 2023).

2. MODELLERİN BELİRLENMESİ

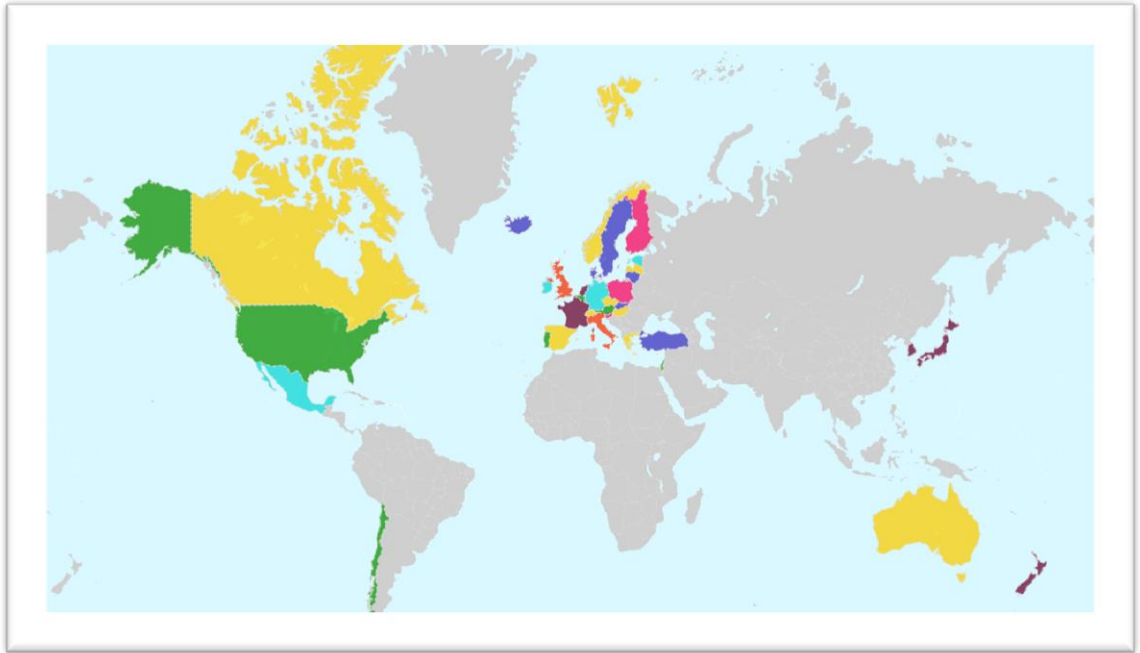
2.1. Çalışmanın Amacı Ve Kapsamı

Sürekli değişim ve gelişim içerisinde bulunan dünyamızda bireylerin, hanelerin, işletmelerin ve ülkelerin çağın gerisinde kalmamak, zamana ayak uydurmak ya da yakaladıkları ivmeyi kaybetmemek adına, yenilikleri takip etmek ve uygulamak durumunda kaldıkları ortadadır. Ancak yenilikleri takip ederken, doğaya daha az nasıl zarar veririz ya da dünyamız için faydalı ne yapabiliriz sorularınada cevap aranmalıdır. Bu çalışmada küresel inovasyon, yeşil inovasyon ve finansal gelişmenin sera gazı ve yenilenebilir enerji üzerine etkileri araştırılmaktadır. Veri setimizi oluştururken 33 OECD ülkesinin, 2012-2021 yılları arasındaki, gayri safi yurtiçi hasılası (GSYH), toplam iş gücü (TIG), çevre patenti (ÇP), özel işletmelere verilen krediler (ÖYİK), yenilenebilir enerji (YE) ve sera gazı (CO2) değişkenleri kullanılmıştır. OECD ülkelerinden Kanada'nın özel yurtiçi kredi (ÖYİK) verileri bulunmadığından sadece 33 OECD ülkesine ait veriler kullanılmıştır. Çalışmanın analizleri Rstudio programının “plm” paket programı kullanılarak yapılmıştır. Veri setinde çevre patenti ve özel yurtiçi Kredilerde kayıp gözlemler bulunmuş olup bu sorunun giderilmesi için ortalamaların alınması yoluna gidilmiştir. Çalışma kapsamında ele alınan OECD Ülkeleri Tablo 3'te gösterilmiştir.

Tablo 3: Çalışmada Kullanılan OECD Ülkeleri

Sıra Nu	Ülke Adı	Sıra Nu	Ülke Adı
1	ABD	18	İSVİÇRE
2	ALMANYA	19	İTALYA
3	AVUSTRALYA	20	İZLANDA
4	AVUSTURYA	21	JAPONYA
5	BELÇİKA	22	LÜKSEMBURG
6	ÇEK CUMHURİYETİ	23	MACARİSTAN
7	DANİMARKA	24	MEKSİKA
8	ESTONYA	25	NORVEÇ
9	FİNLANDİYA	26	POLONYA
10	FRANSA	27	PORTEKİZ
11	GÜNEY KORE	28	SLOVAK CUMHURİYETİ
12	HOLLANDA	29	SLOVENYA
13	İNGİLTERE	30	ŞİLİ
14	İRLANDA	31	TÜRKİYE
15	İSPANYA	32	YENİ ZELLANDA
16	İSRAİL	33	YUNANİSTAN
17	İSVEÇ		

OECD ülkelerinin dünya haritası üzerinde gösterimi Şekil 10' da sunulmuştur.



Şekil 10: OECD Ülkelerinin Harita Üzerinde Gösterimi

Veri setimizin bilgilerinden toplam iş gücü (TIG), özel işletmelere verilen krediler (ÖYİK) ve gayri safi yurtiçi hasıla (GSYH) verileri Dünya Bankası (data.worldbank.org)'nın internet adresinden, sera gazı (CO2), çevre patenti (ÇP), yenilenebilir enerji (YE)'ye ait verileri ise OECD'nin (stats.oecd.org) internet adresinden alınmış olup Tablo 4' te sunulmuştur.

Tablo 4: Değişkenlerin Alındığı Kaynaklar

KISALTMASI	DEĞİŞKENİN ADI	VERİ KAYNAĞI
CO2	Sera Gazı	stats.oecd.org
ÇP	Çevre Patenti	stats.oecd.org
GSYH	Gayri Safi Yurtiçi Hasıla	data.worldbank.org
INV	Küresel Inovasyon Endeksi	globalinnovationindex.org
ÖYİK	Özel Yurt İçi Krediler	data.worldbank.org
TIG	Toplam İş Gücü	data.worldbank.org
YE	Yenilenebilir Enerji	stats.oecd.org

Araştırmada 2012 ve 2021 yılları aralığında 33 OECD ülkesine ait küresel inovasyon endeksi, sera gazı, yenilenebilir enerji, çevre patenti, özel yurtiçi krediler ve gayri safi yurtiçi hasıla değişkenlerine ait veri dağılımları Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5: Ülkelere Ait İstatistik Veriler

Ülkeler	İstatistik	Değişkenler						
		INV	CO2	YE	ÇP	ÖYİK	GSYH	TIG
Amerika Bir. Dev.	Ortalama	60.440	14.826	7.687	11.259	178.566	1.701	162067477.400
	Std. Sapma	1.174	0.982	0.161	1.078	29.966	1.861	3133971.350
Almanya	Ortalama	57.150	8.495	6.368	13.782	82.159	0.861	43260152.300
	Std. Sapma	0.962	0.793	0.173	1.200	6.793	2.062	895931.213
Avustralya	Ortalama	51.907	15.807	4.804	10.511	131.248	2.452	12863997.400
	Std. Sapma	2.390	0.790	0.281	0.764	13.365	0.669	597134.429
Avusturya	Ortalama	52.149	7.084	4.988	13.068	89.074	0.561	4559367.000
	Std. Sapma	1.299	0.342	0.036	1.248	5.526	2.668	105881.855
Belçika	Ortalama	51.022	7.933	3.905	10.816	67.163	0.751	5061499.400

	Std. Sapma	1.616	0.385	0.248	1.025	13.175	2.324	107146.158
Çek	Ortalama	49.550	9.287	3.325	11.705	55.558	1.661	5361500.700
Cumhuriyet	Std. Sapma	1.027	0.581	0.064	1.443	15.572	3.270	55059.382
Danimarka	Ortalama	58.227	5.656	4.022	19.665	161.603	1.461	2950580.000
	Std. Sapma	0.765	0.795	0.168	4.569	22.896	1.521	73960.805
Estonya	Ortalama	51.157	10.543	1.684	13.603	69.918	2.541	694473.900
	Std. Sapma	1.897	3.070	0.307	6.066	11.199	2.348	11710.461
Finlandiya	Ortalama	59.522	7.839	4.523	13.480	94.905	0.491	2725488.800
	Std. Sapma	1.314	0.916	0.108	1.196	2.854	1.883	39922.243
Fransa	Ortalama	53.589	4.521	5.741	13.073	101.409	0.381	30471960.800
	Std. Sapma	1.018	0.356	0.108	1.012	8.489	2.973	214597.245
Güneykore	Ortalama	56.218	11.338	4.323	13.560	135.122	2.351	27859969.800
	Std. Sapma	1.750	0.334	0.368	1.324	16.711	1.252	834596.346
Hollanda	Ortalama	60.758	8.762	4.047	11.100	109.034	0.961	9257618.300
	Std. Sapma	1.809	0.681	0.394	0.752	6.947	2.048	283308.792
İngiltere	Ortalama	61.107	5.761	5.549	12.005	134.331	0.901	33988843.200
	Std. Sapma	0.973	0.884	0.363	0.604	15.637	3.650	704750.879
İrlanda	Ortalama	56.661	7.283	3.132	7.863	65.122	6.741	2336569.900
	Std. Sapma	2.763	0.462	0.310	2.183	30.702	7.330	89653.642
İspanya	Ortalama	48.048	5.047	5.685	12.984	117.482	0.201	23286147.000
	Std. Sapma	1.507	0.460	0.097	1.668	21.283	4.395	220458.517
İsrail	Ortalama	54.831	7.326	1.523	8.317	69.517	3.011	3957041.500
	Std. Sapma	1.714	0.935	0.796	2.106	10.686	2.102	192361.205
İsveç	Ortalama	63.054	3.642	5.624	12.976	127.621	1.521	5296219.100
	Std. Sapma	0.970	0.382	0.098	1.061	10.360	2.010	178712.494
İsviçre	Ortalama	66.90	4.428	4.685	8.850	131.899	1.401	4849919.500
	Std. Sapma	1.258	0.461	0.041	1.658	33.931	1.432	142565.271
İtalya	Ortalama	46.259	5.334	5.758	10.787	86.012	-0.699	25585721.300
	Std. Sapma	0.938	0.382	0.064	0.851	7.789	3.254	437293.754
İzlanda	Ortalama	53.872	5.181	3.906	8.304	95.614	2.471	204358.800
	Std. Sapma	2.707	0.880	0.025	3.670	10.649	3.582	9123.206
Japonya	Ortalama	53.638	8.842	6.070	12.058	160.482	0.571	66958002.100
	Std. Sapma	1.235	0.644	0.192	0.958	23.598	1.917	1328687.846
Lüksembur	Ortalama	55.150	15.193	0.462	11.340	96.618	2.111	295652.300
g	Std. Sapma	3.187	2.335	0.422	1.963	9.048	1.754	24672.057

Macaristan	Ortalama	44.117	4.51	2.411	9.887	44.350	2.181	4651180.000
	Std. Sapma	1.844	0.327	0.279	1.979	20.439	3.109	169243.689
Meksika	Ortalama	35.362	3.487	4.957	11.652	39.464	1.111	53611240.200
	Std. Sapma	1.523	0.348	0.172	1.900	21.518	3.477	2223533.837
Norveç	Ortalama	53.077	7.212	5.939	11.310	136.847	2.111	2785843.100
	Std. Sapma	2.327	0.318	0.049	1.935	18.313	1.754	83814.016
Polonya	Ortalama	40.636	7.571	4.294	12.567	56.771	2.711	18154264.300
	Std. Sapma	0.752	0.281	0.157	2.983	15.171	2.388	76844.056
Portekiz	Ortalama	45.321	4.220	4.360	10.499	114.773	0.181	5253983.200
	Std. Sapma	0.986	0.477	0.151	2.467	21.070	3.737	65107.921
Slovak Cumhuriyet	Ortalama	41.849	5.592	2.875	13.754	60.592	1.851	2743175.800
	Std. Sapma	1.184	0.273	0.073	2.622	15.411	2.544	20790.392
Slovenya	Ortalama	46.384	6.39	2.617	10.332	56.962	1.451	1020552.900
	Std. Sapma	2.046	0.482	0.124	1.310	19.105	3.039	13522.572
Şili	Ortalama	38.562	4.526	4.577	16.905	112.018	1.671	8604298.300
	Std. Sapma	2.806	0.173	0.184	3.616	8.162	2.976	297266.796
Türkiye	Ortalama	37.164	4.285	5.478	8.846	68.988	4.241	30793235.700
	Std. Sapma	1.672	0.328	0.292	2.043	12.512	2.569	2155687.758
Yeni Zellanda	Ortalama	52.395	6.672	4.547	10.427	137.746	2.801	2656794.900
	Std. Sapma	3.411	0.305	0.040	2.308	26.368	0.910	198568.915
Yunanistan	Ortalama	38.176	5.701	3.686	10.937	103.145	-1.259	4797533.600
	Std. Sapma	1.597	0.759	0.189	2.104	14.394	3.833	69775.290

Tablo 5 incelendiğinde ülkeler arasında inovasyon değişkeninde 1.258 standart sapma dağılımı ve 66.90 en yüksek ortalama puan ile İsviçre'ye ait olup, 1.523 standart sapma dağılımı ve 35.3620 en düşük ortalama puan ile Meksika'ya aittir. Sera gazı değişkeninde, 0.790 standart sapma dağılımı ve 15.807 en yüksek ortalama puan ile Avustralya'ya ait olup, 0.348 standart sapma dağılımı ve 3.487 en düşük ortalama puan ile Meksika'ya aittir. Yenilenebilir enerji değişkenine ait 0.161 standart sapma dağılımı ve 7.687 en yüksek ortalama puan ile ABD'ye ait olup, 0.422 standart sapma dağılımı ve 0.462 en düşük ortalama puan ile Lüksemburg'a aittir. Çevre patenti değişkenine ait 4.569 standart sapma dağılımı ve 19.665 en yüksek ortalama puan ile Danimarka'ya ait olup, 2.183 standart sapma dağılımı ve 7.863 en düşük ortalama puan ile İranda'ya aittir. Özel yurt içi krediler değişkeninde 29.966 standart sapma dağılımı ve 178.566 en yüksek

ortalama puan ile ABD'ye ait olup, 21.518 standart sapma dağılımı ve 39.464 en düşük ortalama puan ile Meksika'ya aittir. Gayri safi yurtiçi hasıla değişkeninde 7.330 standart sapma dağılımı ve 6.741 en yüksek ortalama puan ile İrlanda'ya ait olup, 3.833 standart sapma dağılımı ve -1.259 en düşük ortalama puan ile Yunanistan'a aittir. Toplam İş Gücü değişkeninde 3133971.350 standart sapma dağılımı ve 162067477.4 en yüksek ortalama puan ile ABD'ye ait olup, 9123.206 standart sapma dağılımı ve 204358.8 en düşük ortalama puan ile İzlanda'ya aittir.

Analizde kullanılan her bir değişken için “ H_0 : Kesitler arasında bağımlılık bulunmamaktadır. H_1 : Kesitler arasında bağımlılık bulunmaktadır.” hipotezleri altında yatay kesit ilişki sonuçları Tablo 6’da sunulmuştur.

Tablo 6: Yatay Kesit Bağımlılık Test Sonuçları

Değişkenler	Breusch-Pagan LM Testi	
	Ki Kare Testi	P Değeri
İnovasyon (Inv)	1438.6	0.001
Sera Gazı (CO ₂)	3122.4	0.001
Toplam İş Gücü (TIG)	3308.3	0.001
Yenilenebilir Enerji (YE)	2504.9	0.001
Çevre Patenti (ÇP)	1051.6	0.001
Özel Yurtiçi Kredisi (ÖYİK)	2215.7	0.001
Gayri Safi Yurt İçi Hasıla (GSYH)	3059	0.001

Tablo 6’ya göre, yatay kesit bağımlılığı testi yapılmış olup test sonuçlarına göre, tüm değişkenler için Breusch-Pagan LM bağımsızlık testi olasılık değerinin 0.05’ten küçük olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Sıfır hipotez, Breusch-Pagan LM bağımsızlık testi gereğince “kesitler arasında bağımlılık yoktur” şeklinde kurulmuş olmakta ve sıfır hipotez 0.05’ten küçük olduğundan reddedilmektedir. Breusch-Pagan LM tesine göre, panel veri setinde değişkenler için kesitler arasında yatay kesit bağımlılığı vardır sonucu elde edilmiştir.

Yatay kesit bağımlılığını tespiti için ayrıca değişkenlere uygulanan Pesaran CD testi sonuçları Tablo 7’de sunulmuştur.

Tablo 7: Pesaran CD Testi

Değişkenler	Pesaran CD Testi	
	Z Değeri	P Değeri
İnovasyon (Inv)	19.414	0.001
Sera Gazı (CO2)	45.172	0.001
Toplam İş Gücü (TIG)	39.015	0.001
Yenilenebilir Enerji (YE)	42.536	0.001
Çevre Patenti (ÇP)	9.7091	0.001
Özel Yurtiçi İletişim Kredisi	6.0772	0.001
Gayri Safı Yurt İçi Hasıla (GSYH)	51.814	0.001

Tablo 7'e göre de, her bir değişken için Pesaran CD testi p değerleri 0.001 olup 0.05'ten küçük olduğundan yatay kesit bağımlılığı mevcuttur. Durağanlık tespiti için, hem $N > T$ ve hem de $T > N$ durumlarında Pesaran tarafından geliştirilen CADF testi tutarlı olduğundan CADF testi ile ikinci nesil birim kök testi yapılması uygun görülmüştür. CADF testinde; sıfır hipotezi "Seriler durağan değildir." şeklinde kurulmuştur.

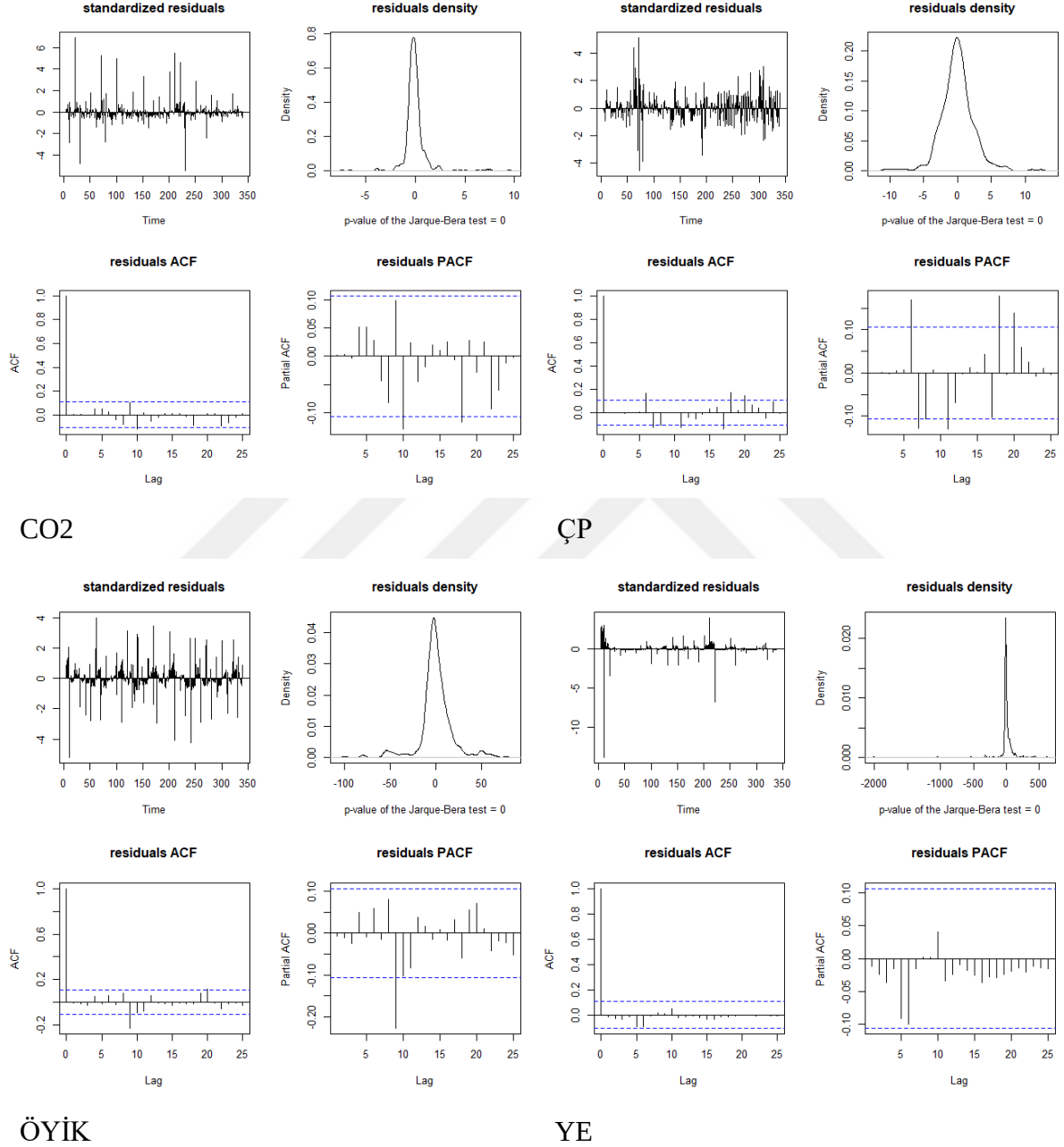
2.2. CADF Birim Kök Testi Sonuçları

Rstudio programında "CADFtest" paketi kullanılarak CADF Birim kök testi, yapılmıştır. Analiz sonuçlarına göre elde edilen CADF Birim kök testi sonuçları Tablo 8'de sunulmuştur.

Tablo 8: CADF Birim Kök Testi Sonuçları

Değişkenler	İstatistik Değeri	Problem değeri
İnovasyon (Inv)	-4.16	0.005
Sera Gazı (CO2)	-4.1872	0.005
Toplam İş Gücü (TIG)	-5.6114	0.001
Yenilenebilir Enerji (YE)	-4.9819	0.001
Çevre Patenti (ÇP)	-5.7915	0.001
Özel Yurtiçi Kredisi (ÖYİK)	-5.7415	0.001
Gayri Safı Yurt İçi Hasıla (GSYH)	-8.9775	0.001

CADF Birim kök testi sonuçlarına göre, Inv, CO2, TIG, YE,ÇP, ÖYİK ve GSYH değişkenleri temel düzeyde $I(0)$ sonucuna varılmıştır. p değeri 0.001 olup ve 0.05'den küçük olduğundan H_0 hipotezi reddedilmiştir. Yani seriler durağandır sonucuna ulaşılmıştır.



Şekil 11: Bazı Değişkenlere Ait Otokorelasyon Grafikleri

Çalışmada kullanılan sera gazı, çevre patenti, özel yurtiçi krediler ve yenilenebilir enerji değişkenlerine ait otokorelasyon grafikleri Şekil 11’ de sunulmuştur.

2.3. Model Seçimi

Klasik panel modelinde sabit parametreler ve eğim parametreleri zaman ve birim sabit olarak kabul edilir. Sabit etkiler modeli, olaylar arasında değişen ancak zaman içinde sabit olan ihmal edilmiş değişkenleri kontrol etmek için kullanılır. Kümülatif regresyon olarak da adlandırılan "sabit katsayılar (ortak sabit)" modelinde, regresyon modelindeki her değişken için aynı sabit terimi buluyoruz. Öte yandan, rastgele etkiler modeli, her birimin veya periyodun katsayılarının sürekli değil, rastgele değiştiğini varsaymaktadır.

Hausman testi, etkin rasgele etkiler tahmincisi tarafından tahmin edilen katsayıların, etkin sabit etkiler tahmincisi tarafından tahmin edilen katsayılarla aynı olduğu boş hipotezini test eder. Bu testte H_0 hipotezi rastgele etkiler modelinin kullanılması gerektiğini belirtir ve hesaplanan test istatistiğine göre H_0 hipotezi reddedildiğinde "Sabit Etkiler Modeli" kullanılır ve kabul edildiğinde "Rastgele Etki Modeli" kullanılmaktadır. Hausman testinin olasılık değerleri, $\alpha = 0.05$ anlamlılık seviyesinin üzerindeyse, rastgele etkilerin kullanılması tavsiye edilir.

Aşağıda, yeşil inovasyon ve finansal gelişmenin sera gazı emisyonu ve yenilenebilir enerji üzerine etkisini incelemek için iki farklı model kurulmuştur.

2.4. Panel Veri Model 1

Bu çalışmada, Model 1 için bağımlı değişkeni sera gazı CO2 oranı alınarak onu etkileyen faktörleri belirlemek için oluşturulan model aşağıdaki gibi formüle edilmiştir:

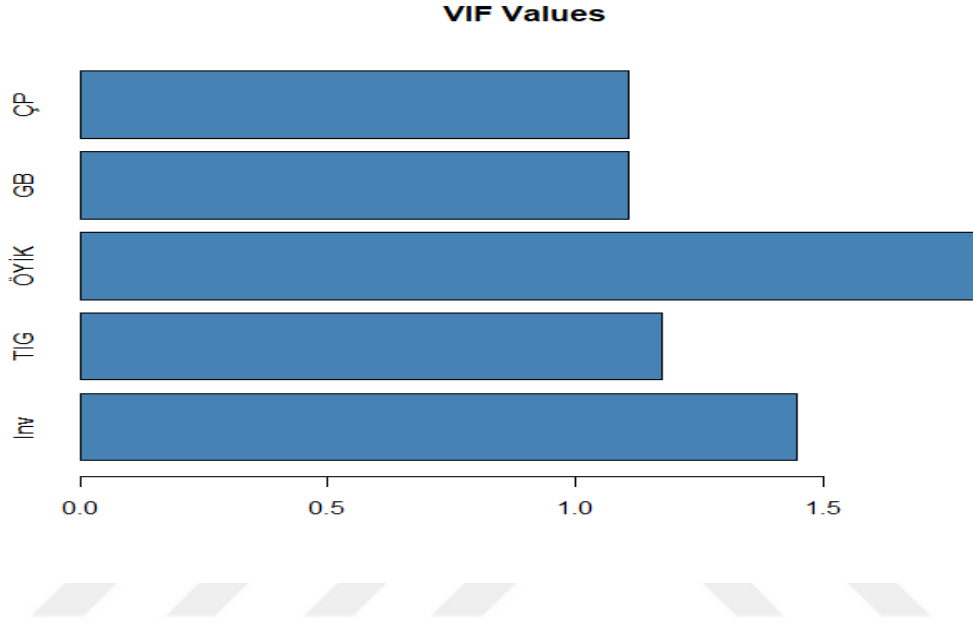
$$Co2_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln Inv_{it} + \beta_2 CP_{it} + \beta_3 \ln TIG_{it} + \beta_4 GSYH_{it} + \beta_5 ÖYİK_{it} + \varepsilon_{it} \quad (4.1)$$

(4.1) Nolu denklemde, $i = 1, 2, 3, \dots, N$ yatay kesit birimlerini, $t = 1, 2, 3, \dots, t$ zaman boyutunu ve panel hata terimini ise ε ifade etmektedir.

Model 1 de değişkenler arasında çoklu bağlantı sorunu olup olmadığını görmek için aşağıda VIF değerleri Tablo 9’da, Model 1 VIF Değerleri Dağılımı Şekil 12’de ve korelasyon matrisi Şekil 13’ te verilmiştir.

Tablo 9: Model 1 VIF Değerleri

	INV	TIG	ÖYİK	GB	ÇP
DEĞER	1.447230	1.175838	1.814904	1.108785	1.107726



Şekil 12: Model 1 VIF Değerleri Dağılımı



Şekil 13: Model 1 Korelasyon Matrisi

Tablo 9, Şekil 12, ve Şekil 13'e göre, VIF ve korelasyon değerlendirilmesi yapıldığında VIF değerleri 5'in altında olduğundan ve değişkenler arasındaki korelasyon değerleri düşük olduğundan çoklu doğrusal bağlantı sorunu bulunmamaktadır.

Rstudio yazılım programı “plm” paketinden yararlanılarak parametre tahminleri elde edilmiş ve model seçimi Tablo 10’de sunulmuştur.

Tablo 10: Model Seçimi 1

KLASİK vs. SABİT ETKİLİ MODEL	KLASİK vs. RASGELE ETKİLİ MODEL	RASGELE vs. SABİT ETKİLİ MODEL
Chow Testi F test Değeri (p- değeri)	Breusch-Pagan LM Testi Ki Kare Değeri (p- değeri)	Hausman Test Ki Kare Değeri (p- değeri)
263.49 P DEĞERİ: 0.001	841.63 P DEĞERİ: 0.001	44.272 P DEĞERİ: 0.001
H_0 : Klasik model sabit etkili modelden daha uygundur.	H_0 :Klasik model rasgele etkili modelden daha uygundur.	H_0 : Rasgele etkili model uygundur.

Tablo 10’a göre birim etkiler için Chow F testi sonuçları, olasılık değeri (0.001) kritik değer (0.05) altında olduğundan sıfır hipotezi reddedilmiştir. Analizin sabit etkiler modeli kullanılarak tahmin edilmesinin daha verimli olacağı belirlenmiştir. Alternatif hipotezi ile sıfır hipotezi aşağıdaki şekilde oluşturulmuştur; $H_0: \mu_i = 0$ birim etki bulunmamaktadır. Havuzlanmış model uygun olup, $H_1: \mu_i \neq 0$ birim etki bulunmamaktadır. Sonuç olarak, sabit etkiler modeli kullanılması uygundur.

Breusch-Pagan LM Testine göre 0.05 anlamlılık düzeyinde sıfır hipotez reddedilerek (p=0.000) rasgele etkili modelin daha uygun olduğu sonucuna ulaşılır.

Hausman testi kullanılarak sabit etkiler modeli tahmincisi mi, rasgele etkiler modeli tahmincisi mi kullanılacağına karar verilmektedir. Test sonucuna göre H_0 : Rasgele etkiler modeli geçerli bulunmuştur. Sabit etkiler modeli H_1 doğru bulunmuştur. Önce sabit ve rastgele etkiler modelleri tahmin edilmiş, ardından Hausman testi uygulanmıştır. Hausman test sonucu, ki-kare test ve olasılık değeri istatistikleri Tablo 10’ da yer almaktadır. Hausman test istatistiğine göre ($0.000 < 0.05$), sıfır hipotezi reddedilmiştir. Parametreler

arasındaki farkın sistematik olduğu, sabit etkiler modelinin varsayımlarının doğru olduğu ve açıklayıcı değişkenlerin birim etki ile ilişkili olduğu bulunmuştur.

2.4.1. Model 1 için Sabit Etkili Model Varsayımların Sınanması

Çeşitli varyans ve otokorelasyon varsayımları, hata terimiyle ilgili temel varsayımlar olarak kabul edilmektedir. Değişen varyans, varyansın homojenlik varsayımının geçerli olmadığı duruma denilmektedir. Hata terimlerinin varyanslarının tüm birimler için farklı olduğu ve kovaryanslarının sıfır olmadığı duruma değişken varyansı denir. Bu çalışmada varyans varsayımı Breusch-Pagan varyans testi kullanılarak yapılmıştır.

Otokorelasyon varsayımı hata terimleri arasındaki ilişkiyi göstermektedir. Birim değerlerinin birbirlerine etki etmesi sonucunda, modelde ilişki meydana gelmekte ve model tahminlerinde sapmalar ve tutarsızlıklar meydana getirmektedir. Bu çalışmada Breusch-Godfrey/Wooldridge testi ile otokorelasyon varsayımı elde edilmiştir. “Serinin otokorelasyonunun olmaması.” Sıfır hipotezi” olarak karşımıza çıkmaktadır.

Çalışmada Değişen Varyans için Breusch-Pagan Testi, Yatay Kesit Bağımlılık için Pesaran CD Test for Cross-Sectional ve Otokorelasyon için Breusch-Godfrey/Wooldridge testleri uygulanmıştır. Elde edilen analiz sonuçları Tablo 11’de sunulmuştur.

Tablo 11: Sabit Etkili Model Varsayımları

DEĞİŞEN VARYANS		YATAY KESİT BAĞIMLILIK		OTOKORELASYON	
Breusch-Pagan test		Pesaran CD test for Cross-Sectional		Breusch-Godfrey/Wooldridge	
İstatistik	P-Değeri	İstatistik	P-Değeri	İstatistik	P-Değeri
1108.04	0,001	6.9445	0,001	75.466	0,001

Modelde otokorelasyon varsayımı sınanmış olup elde edilen test sonuçlarına göre otokorelasyon sorunu olduğu tespit edilmiştir.

2.4.2. Model 1 için Sabit Etkili Model Tahmini

Değişen varyans, otokorelasyon ve yatay kesit bağımlılık sorunları var olduğundan Robust tahmin edicileri ile tahminler elde edilmiştir. Otokorelasyon ve değişen varyans

sorunlarından en az bir tanesinin bulunması halinde, tahminlerin tutarsız ancak etkilidir sonucuna ulaşılmıştır. Böyle bir durum ortaya çıktığında, parametre tahminlerini etkilemeden standart hatalar düzeltilmeli veya uygun durumlarda uygun yöntemler kullanılarak tahminler yapılmalıdır. Modelde çeşitli varyans ve otokorelasyon problemleri bulunduğu, sabit etkili modeller için tavsiye edilen Arellano'nun "Arellano Robust" yöntemi kullanılarak standart panel hataları düzeltilerek tahmin uygulanmaktadır. Bu sebeple Arellano yöntemi kullanılarak elde edilen tahmin sonuçları Tablo 12’de sunulmuştur.

Tablo 12: Arellano Yöntemi ile Elde Edilen Tahmin Sonuçları

Değişkenler	Katsayılar	Standart Hata	T İstatistik	Olasılık (Prob)
INV	-0.3520249	1.8759935	-0.1876	0.85132
TIG	-8.7448700	3.4073772	-2.5665	0.01092 *
ÖYİK	0.0020055	0.0032591	0.6154	0.53894
ÇP	-0.0511779	0.0243130	2.1050	0.03640 *
GSYH	-0.0362759	0.0216376	-1.6765	0.09502 .

Tablo 12’de, Model 1 için sabit etkili panel modelde elde edilen sonuçlara göre, toplam iş gücü ve çevre patenti değişkenleri istatistiksel olarak anlamlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Yani kurulan Model 1’e göre sera gazı üzerinde, toplam iş gücü ve çevre patenti değişkenlerinin negatif yönde etkisi vardır. Ülkelerin toplam iş gücü arttığında yada çevre patenti oranları arttığında, sera gazında azalma olabileceği ve çevre üzerinde iyileşme meydana geleceği sonucuna ulaşılmıştır.

2.5. Panel Veri Model 2

Çalışmanın gelişimi açısından ikinci bir model kurulması yoluna gidilmiştir. Burada çalışmanın bağımlı değişkeni yenilenebilir enerji olup onu etkileyen faktörleri belirlemek için oluşturulan Model 2 aşağıdaki gibi formüle edilmiştir:

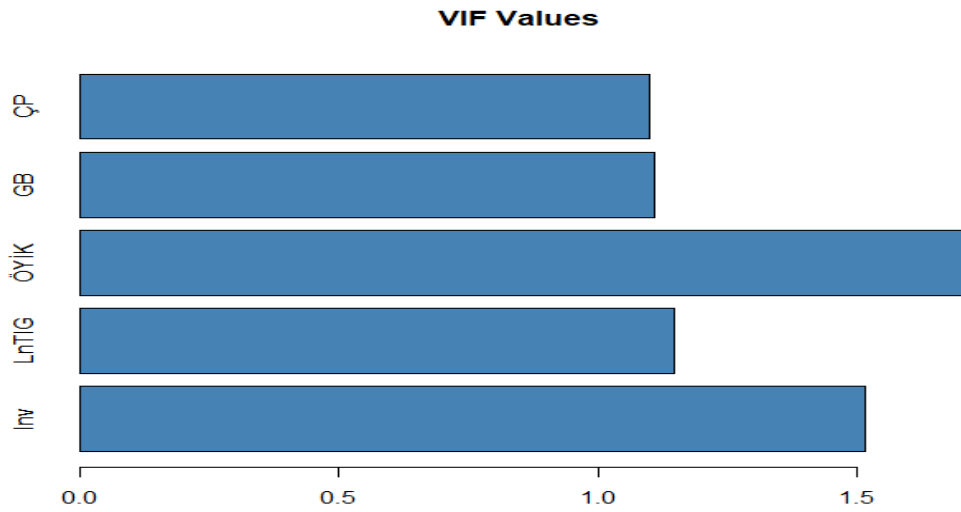
$$LnYE_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln Inv_{it} + \beta_2 \ln CP_{it} + \beta_3 \ln TIG_{it} + \beta_4 \ln GSYH_{it} + \beta_5 \ln ÖYİK_{it} + \varepsilon_{it} \quad (4.2)$$

(4.2) nolu denklemde, $i=1,2,3,...N$ yatay kesit birimlerini, $t = 1, 2, 3,...t$ zaman boyutunu ve panel hata terimini ise $\mathcal{E}$ ifade etmektedir. Parametre tahminlerini elde etmek için Rstudio yazılım programı “plm” paketinden yararlanılmış olup model seçimi Tablo 13’de sunulmuştur.

Model 2 de değişkenler arasında çoklu bağlantı sorunu olup olmadığını görmek için aşağıda Model 2 VIF değerleri Tablo 13’de, Model 2 VIF Değerleri Dağılımı Şekil 14’te ve model 2 korelasyon matrisi Şekil 15’ te verilmiştir

Tablo 13: Model 2 VIF Değerleri

	INV	LnTIG	ÖYİK	GB	ÇP
DEĞER	1.514935	1.146912	1.713326	1.109735	1.099908



Şekil 14: Model 2 VIF Değerlerin Dağılımı



Şekil 15: Model 2 Korelasyon Matrisi

Tablo 13, Şekil 14 ve Şekil 15’ e göre, VIF ve koreasyon değerlendirilmesi yapıldığında VIF değerleri 5’in altında olduğundan ve değişkenler arasındaki korelasyon değerleri düşük olduğundan çoklu doğrusal bağlantı sorunu bulunmamaktadır.

Parametre tahminlerini elde etmek için Rstudio yazılım programı “plm” paketinden yararlanılmış olup Model 2 seçimi Tablo 14’te sunulmuştur.

Tablo 14: Model Seçimi 2

KLASİK vs. SABİT ETKİLİ MODEL	KLASİK vs. RASGELE ETKİLİ MODEL	RASGELE vs. SABİT ETKİLİ MODEL MODEL
Chow Testi	Breusch-Pagan LM Testi	Hausman Test
F test Değeri	Ki Kare Değeri	Ki Kare Değeri
327.91	795.38	110.07
P DEĞERİ: 0.001	P DEĞERİ: 0.001	P DEĞERİ: 0.001
H_0 : Klasik model sabit etkili modelden daha	H_0 :Klasik model rasgele etkili modelden daha	H_0 : Rasgele etkili model uygundur.

Tablo 14'e göre Birim etkiler için Chow F testi sonuçları, olasılık değeri (0.001) kritik değerin (0.05) altında olduğundan sıfır hipotezi reddedilmiştir. Analizin sabit etkiler modeli ile tahmin edilmesinin daha etkin olacağı sonucuna ulaşılmıştır. Alternatif hipotezi ile sıfır hipotezi aşağıdaki şekilde oluşturulur; $H_0: \mu_i = 0$ birim etki bulunmamaktadır. Havuzlanmış model uygun olup, $H_1: \mu_i \neq 0$ birim etki bulunmamaktadır. Sabit etkiler modeli kullanılmalıdır.

Breusch-Pagan LM Testine göre 0.05 anlamlılık düzeyinde sıfır hipotez red edilerek ($p=0.001$) rasgele etkili modelin daha uygun olduğu sonucuna ulaşılır.

Sabit etkiler modeli tahmincisi ve rasgele etkiler modeli tahmincileri arasında Hausman testi kullanılarak seçim yapılmıştır. H_0 : Rasgele Etkiler Modelinin geçerli olduğu sonucuna ulaşılmıştır. H_1 : Sabit Etkiler Modelinin geçerli olduğu sonucuna ulaşılmıştır. İlk olarak sabit ve rasgele etkili modellerin tahmin edilmesi yapılarak daha sonra Hausman testi uygulanmıştır. Hausman test sonucu, ki-kare test ve p değeri istatistikleri Tablo 14'de yer almaktadır. Hausman test istatistiği sonucuna göre ($0.000 < 0.05$) sıfır hipotezi reddedilmektedir. Parametreler arasındaki farkın sistematik olduğu, sabit etkiler modelinin varsayımlarının geçerli olduğu ve açıklayıcı değişkenler ile birim etki arasında korelasyon olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

2.5.1. Model 2 İçin Sabit Etkili Model Varsayımların Sınanması

Analiz sonuçlarına göre Değişen Varyans tespiti için Breusch-Pagan Testi, Yatay Kesit Bağımlılık için Pesaran CD Test for Cross-Sectional ve Otokorelasyon için Breusch-Godfrey/Wooldridge testleri uygulanmıştır. Elde edilen analiz sonuçları Tablo 15'te sunulmuştur.

Tablo 15: Sabit Etkili Model Tahminleri

DEĞİŞEN VARYANS		YATAY KESİT BAĞIMLILIK		OTOKERALASYON	
Breusch-Pagan test		Pesaran CD test for Cross-Sectional		Breusch-Godfrey/Wooldridge	
İstatistik	P-Değeri	İstatistik	P-Değeri	İstatistik	P-Değeri

1188.9	0.001	0.61494	0.5386	63.293	0.001
--------	-------	---------	--------	--------	-------

Değişen varyans, otokorelasyon ve yatay kesit bağımlılık sorunları var olduğundan Robust tahmin edicileri ile tahminler elde edilmiştir. Otokorelasyon ve değişen varyans sorunlarından en az bir tanesinin bulunması halinde, tahminlerin tutarsız ancak etkilidir. Böyle bir durumla karşılaşılması halinde, parametre tahminlerine dokunulmadan standart hatalar düzeltilmeli ya da varlıkları halinde uygun yöntemlerle tahmin yapılmalıdır.

2.5.2. Model 2 İçin Sabit Etkili Model Tahmini

Modelde otokorelasyon ve değişen varyans sorunu bulunduğundan, robust standart hatalı tahminler yapılması, tahminlerin daha dirençli ve etkin olmasını sağlamaktadır. Bu sebeple Arellano yöntemi kullanılarak elde edilen tahmin sonuçları Tablo 16’da sunulmuştur.

Tablo 16: Arellano Yöntemi ile Elde Edilen Tahmin Sonuçları

Değişkenler	Katsayılar	Standart Hata	T İstatistik	Olasılık (Prob)
INV	0.7302741	0.4955779	1.4736	0.14199
TIG	4.1787407	0.8807566	4.7445	3.706e-06 ***
ÖYİK	-0.0010678	0.0017896	-0.5967	0.55132
ÇP	-0.0108923	0.0045889	-2.3736	0.01845 *
GSYH	0.0094122	0.0046111	2.0412	0.04239 *

Klasik Panel Model 2’de elde edilen sonuçlara göre, toplam iş gücü, çevre patenti ve gayri safi yurtiçi hasıla değişkenleri istatistiksel olarak anlamlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Yani kurulan Model 2’ye göre yenilenebilir enerji üzerinde toplam iş gücü ve gayri safi yurtiçi hasıla değişkenlerinin pozitif yönlü, çevre patenti değişkeninin ise negatif yönlü bir etkisi vardır. toplam iş gücü ve gayri safi yurtiçi hasıla oranları arttığında yenilenebilir enerji oranları da artmakta, toplam iş gücü ve gayri safi yurtiçi hasıla oranları azaldığında ise yenilenebilir enerji oranları azalmaktadır. çevre patenti arttığında,

yenilenebilir enerji azalmakta, evre patenti azaldığında ise yenilenebilir enerji oranları artmaktadır. Yeşil inovasyonu temsilen evre patenti değışkenini ele aldığımızda ise yenilenebilir enerji ile yeşil inovasyon arasında negatif bir ilişki olduğu sonucuna varılmıştır.



SONUÇ VE TARTIŞMA

Birçok alanda karşımıza çıkan yeşil kavramı, çevreye karşı duyarlı bir sistemi öngörmektedir. Günümüzde çevreye karşı olan ilgi giderek artmaktadır. İşletmeler daha iyi üretim yapabilmek için ya da bireyler daha iyi yaşayabilmek için yeşil inovasyon kavramına yönelmektedir. Ancak yeşil kavramı üzerinde çok sayıda kaynak bulunamaması ve yeni bir kavram olarak literatüre girmesi nedeniyle çok yaygın olarak bilinmemekte ve gerekli ilgiyi görememektedir.

Doğal kaynakların bilinçsiz ve aşırı tüketimi, sanayileşme, ormansızlaşma ve benzeri etkenler dünya çapında ekolojik sürdürülebilirliği tehdit etmektedir. Büyük bir çevre sorunu olarak karşımızda duran ozon tabakasındaki deliğin kapanabilmesi için, sera gazı salınımının azaltılması ve yenilenebilir enerji kullanımının yaygınlaşması gerektiği ortadadır. Bu durum en çokta dünyaya zarar vermektedir. Bu zararı en aza indirmek için neler yapılmalıdı? Yeterli ilgiyi görmeyen yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının artırılması ve çevre kirliliği denilince ilk akla gelen konu ozon tabakasındaki delik olup bu deliğe sebep olan en önemli faktör olan sera gazı salınımını etkileyen faktörlerin ne olduğu ile ilgili ne yapılabileceği hususu bizi bu çalışmaya yönlendirmiştir.

Bu çalışmada 33 OECD ülkesinin 2012 ile 2021 yılları arasındaki, küresel inovasyon endeksi, gayri safi yurtiçi hasılası, çevre patenti, yenilenebilir enerji, özel yurtiçi krediler ve sera gazı oranı değişkenleri ele alınmıştır. Bu değişkenlerden elde edilen veriler panel veri analizi yöntemi ile R yazılımı ve R Studio programı kullanılarak incelenmiştir. Burada en uygun model sabit etkili model olarak bulunmuştur. Modelde Değişen Varyans ve Otokorelasyon sorunu bulunduğundan robust tahmin edicilerinden Arellano ile standart hata düzeltilmesi yapılarak tahminler elde edilmiştir. Çalışmada küresel inovasyonu temsilen Küresel İnovasyon Endeksi değişkeni, yeşil inovasyonu temsilen çevre patenti değişkeni, finansal gelişmeyi temsilen özel yurtiçi krediler ve kontrol değişkeni olarak toplam iş gücü ve gayri safi yurtiçi hasıla değişkenleri seçilmiştir. Çalışma kapsamında iki farklı model kurulmuştur. Model 1’de bağımlı değişken olarak sera gazı ele alınmış ve onu etkileyen faktörler belirlenmeye çalışılmıştır. Yani sera gazı üzerinde küresel inovasyon endeksi’nin, yeşil inovasyon’un, veya finansal gelişmenin etkisinin olup olmadığı araştırılmıştır. Model 2’de ise bağımlı değişken olarak yenilenebilir enerji değişkeni ele alınmış ve onu etkileyen faktörler belirlenmeye çalışılmıştır. Yani yenilenebilir enerji

üzerinde küresel inovasyon endeksi'nin, yeşil inovasyon'un, veya finansal gelişmenin etkisinin olup olmadığı araştırılmıştır.

Sera gazı emisyonları üzerinde çevre patenti sayısı arttıkça ve daha fazla yeşil teknolojilerin kullanıldığı bir ekonomik yapı oluştuğunda, sera gazı emisyonlarının azalması beklenmektedir. Analiz sonuçlarına göre, Arellano standart hata düzeltilmesi yapılarak elde edilen Panel Model 1 de çevre patenti ile sera gazı emisyonu arasında negatif yönde bir etki olduğu tespit edilmiştir. Bu da çevre patent sayısı arttıkça sera gazı emisyonlarının azaldığı anlamına gelmektedir. Yani sera gazı üzerinde yeşil inovasyonun olumlu etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Gerçek hayat öngörüsü ile paralel formda bir sonuç elde edilmiştir.

Bununla birlikte, gerçek hayatta işgücündeki artış, daha fazla üretim ve tüketim anlamına gelir, bu da sera gazı emisyonlarının artmasına neden olabileceği gibi işgücündeki artış aynı zamanda daha verimli ve sürdürülebilir üretim yöntemlerinin geliştirilmesi ve uygulanması anlamına gelir ki, bu da sera gazı emisyonlarının azaltılmasına da yardımcı olabilir. Panel Model 1 de işgücü değişkeninin sera gazı emisyonları üzerindeki etkisi istatistiksel olarak anlamlı ve negatif yönde olduğu, işgücü sayısı arttıkça sera gazı emisyonlarının azaldığı sonucu elde edilmiştir.

Panel Model 2'de elde edilen sonuçlara göre, toplam iş gücü, çevre patenti ve gayri safi yurtiçi hasıla değişkenleri istatistiksel olarak anlamlı olduğu sonucuna ulaşıldığından toplam iş gücü, gayri safi yurtiçi hasıla ile yenilenebilir enerji aralarında pozitif yönlü, çevre patenti ile yenilenebilir enerji aralarında negatif yönlü bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. toplam iş gücü ve gayri safi yurtiçi hasıla oranları arttığında yenilenebilir enerji oranları da artmakta, toplam iş gücü ve gayri safi yurtiçi hasıla oranları azaldığında ise yenilenebilir enerji oranları azalmaktadır. Çevre patenti arttığında, yenilenebilir enerji azalmakta, çevre patenti azaldığında ise yenilenebilir enerji oranları artmaktadır. Yeşil inovasyonu temsilen çevre patenti değişkeni ele alındığından yenilenebilir enerji ile Yeşil İnovasyon arasında negatif bir ilişki olduğu sonucuna varılmıştır. Yani yenilenebilir enerji kullanımı artarken yeşil inovasyon azalmaktadır.

Karadaş'ın 2018 yılında yapmış olduğu çalışmanın sonucunda, çevre kalitesi (sera gazı salınımı) ile ekonomik gelişme arasında "N" şeklinde bir ilişkinin mevcut olduğu yani Türkiye'de uzun dönemde, gelirden meydana gelen bir artışın, çevre kalitesinde bozulmaya sebep olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmamızda kullanılan klasik panel model 1'de elde

edilen sonuçlara göre, gayri safi yurtiçi hasıla ile sera gazı arasında bir etki görülmediğinden Karadaş'ın çalışmasına tersi yönde bir durum söz konusudur.

Özen Atabey'in 2022 yılında yaptığı çalışmanın sonucunda istihdam ile yenilenebilir elektrik üretimi arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisi bulunmuştur. Ayrıca yenilenebilir enerji arzı ile yenilenebilir elektrik üretimi arasında nedensellik ilişkisinin bulunmadığı ve istihdam ile yenilenebilir enerji üretimi arasında istihdamdan yenilenebilir enerji üretimine doğru aralarında tek yönlü nedensellik ilişkisi olduğu tespit edilmiştir. Kurmuş olduğumuz Model 2'de yenilenebilir enerji ile toplam iş gücü istatistiksel olarak anlamlı olduğu yani aralarında pozitif yönlü bir ilişki olduğu sonucuna ulaşıldığından Özen Atabey'in yaptığı çalışma ile aynı yönlü bir sonuca ulaşılmıştır.

Kaymak 2022 yılında yapmış olduğu çalışmada, Türkiye'nin 1990-2020 dönemi gayri safi yurtiçi hasılası ile toplam enerji tüketimi ve toplam sera gazı emisyonları arasında kısa dönemde nedensellik ilişkisinin bulunmadığı sonucuna ulaşmıştır. Yapmış olduğumuz bu çalışmada Klasik Panel Model 2'de elde edilen sonuçlara göre, yenilenebilir enerji ile gayri safi yurtiçi hasıla pozitif yönlü bir ilişki olduğundan Kaymak'ın yapmış olduğu çalışma ile farklı yönlü bir sonuca varılmıştır.

Toparlak ve Susam (2023)'in yapmış olduğu çalışmaya göre, yenilenebilir enerji alanında kamu politikalarının izlenmesinin teknolojik inovasyonun büyümesine katkı sağlayacağı sonucuna ulaşmıştır. Çalışmamıza yer alan Model 2'ye göre yenilenebilir enerji ile gayri safi yurtiçi hasıla arasında pozitif yönlü ilişki olduğu tespit edildiğinden Toparlak ve Susam'ın çalışmalarıyla paralel yönlü bir sonuca ulaşılmıştır.

Şobande ve Ogbeifun (2022) yapmış olduğu çalışma sonucunda finansal gelişmenin CO2'yi azalttığını ve OECD ülkelerinde çevre kalitesini arttırdığını ortaya çıkarmıştır. Model 1'e göre sera gazı ile finansal gelişmeyi temsil eden ÖYİK arasında bir ilişki tespit edilemediğinden Şobande ve Ogbeifun'un çalışması ile farklı yönde sonuca ulaşılmıştır.

Bu çalışmada kurulan Panel Model 1'e göre çevre patentleri ile sera gazı emisyonu arasında negatif yönde bir ilişki olduğu tespit edildiğinden çevre patent sayısı arttıkça sera gazı emisyonlarının azaldığı tespit edilmiştir. Buradan hareketle ülkelerin çevre patentleri konusuna daha duyarlı yaklaşımları, çevre patentini destekleyen, teşvik eden kararlar alıp konu hakkında çalışmalar yapmaları gerekmektedir. Hakları olduğunu ve bu haklarının korunacağını bilen birey kendini güvende hissederek yeni fikirlerini, icatlarını rahatlıkla

ortaya koyabilecektir. Bazen en küçük fikir bile çok kıymetli olup olumlu sonuçlar doğurabilecektir.

Panel Model 1'e göre işgücü değişkeninin sera gazı emisyonları üzerindeki etkisi istatistiksel olarak anlamlı ve negatif yönde olduğu yani işgücü sayısı arttıkça sera gazı emisyonlarının azaldığı sonucu elde edilmiştir. Buradan hareketle, ülkeler bireylerin işgücüne katılımını artıracak önlemler almalıdır. Bireyi sadece tüketim malzemesi olarak değil üretim aşamasında üretime katkı sağlayan varlıklar olarak görmeyi hedefleyen politikalar oluşturulmalıdır.

Daha farklı değişkenlerin ele alınarak daha farklı panel veri modelleri ile gelecek çalışmalara ışık tutulabilir.



KAYNAKLAR

- Abid, A., Mehmood, U., Tariq, S., & Haq, Z. (2022). *The Effect Of Technologi Cal Innovation, FDI, and FDon CO2 Emission: Evidence From The G8 Countries*. Environ Sci Pollut Res 29(8):11654–11662. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-15993-x>.
- Acheampong, A. O., Amponsah, M., & Boateng, E. (2020). *Does Financial Development Mitigate Carbon Emissions? Evidence from Heterogeneous Financial Economies*. Energ. Econ. 88, 104768. doi:10.1016/j.eneco.2020.104768.
- Adedoyin, F. F., Gumede, M. I., Bekun, F. V., Etokoparan, M. U., & Balsalobre Lorente, D. (2020). *Modelling Coal Rent, Economic Growth and CO2 Emissions: Does Regulatory Quality Matter in BRICS Economies*. Science of The Total Environment,.
- Akyol, M., & Mete, E. (2021). *Çevresel Teknolojik İnovasyonların CO2 Emisyonu*. İstanbul: İstanbul İktisat Dergisi.
- Arı, A., & Zeren, F. (2011). *CO2 Emisyonu ve Ekonomik Büyüme: Panel Veri Analizi*. Manisa: Celal Bayar Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi.
- Aslantaş, T. (2021). *İnovasyon Yönetimi ve İnovasyon Kapasitesini Değerlendirmeye Yönelik Bir Uygulama*. Ankara: Atılım Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Avcı, M. (2022). OECD Ülkelerinde Yeşil Bütçe Girişimleri Ne Durumda? Kanıtların Değerlendirilmesi. *Yönetim Bilimleri Dergisi*, 885-914.
- Avunduk, Z. B. (2021). *Üretim Yönetiminde Yeşil İnovasyon: (S)SCI Dergilerinde Yayımlanan Makalelerin İçerik Analizi*. İstanbul: Yönetim Bilimleri Dergisi.
- Ay Türkmen, M., & Aynaoglu, Y. (2017). Küresel Rekabet Endeksi Göstergelerinin Küresel İnovasyon Endeksi Üzerindeki Etkisi. *Business & Management Studies:An International Journal*, 5(4), 257-282.
- Bağcı, H. (2018). Finansal Gelişmişlik Endeksi Oluşturulması: OECD Ülkelerinde Bir Uygulama. *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi* , 238-254.

- Baykul, A. (2022). İnovasyonun Belirleyicileri: Küresel İnovasyon Endeksi Üzerinde Bir Araştırma . *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi* , 7 (1) , 52-66
- Büyükkökçü, A., Toksarı, M., & Bülbül, H. (2010). Çevresel Duyarlılık ve Yenilikçilik Üzerine Bir Araştırma. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi* 15 (3), 373-393.
- Chen, Y. S., Lai, S. B., & Wen, C. T. (2006). The Influence of Green Innovation Performance on Corporate Advantage in Taiwan. *Journal of Business Ethics*, 67 (4), 331-339.
- Climatewatch. (2023, 5 11).11.5.2023 tarihinde <https://www.climatewatchdata.org/about/faq/ghg> adresinden alındı
- Çelik, Z., & Öztürk, M. (2022). Sürdürülebilir Ve Yeşil Kampüsler: Türkiye’deki Üniversitelerin Yeşil Vizyonu. *İdeakent*, 1422-1455.
- Çeştepe, H., & Yıldırım, E. (2016). Türkiye’ye Finansal Gelişme Ve Ekonomik Büyüme. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi, ICAFR 16 Özel Sayısı*, 12-26.
- Doğan, N. (2022). Yeşil Yönetim. *Sosyal Bilimler Araştırma Dergisi*, 483-492.
- Erim, N., & Türk, A. (2005). Finansal Gelişme ve İktisadi Büyüme. *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* (10) 2005 / 2, 21-45.
- Ersoy Mirici, M., & Berberoğlu, S. (2022). Türkiye Perspektifinde Yeşil Mutabakat ve Karbon Ayak İzi: Tehdit Mi? *Artvin Çoruh Üniversitesi Doğal Afetler Uygulama ve Araştırma Merkezi Doğal Afetler ve Çevre Dergisi*, 156-164.
- Ertugrul, H. M., Çetin, M., Şeker, F., & and Doğan, E. (2016). *The Impact of Trade Openness on Global Carbon Dioxide Emissions: Evidence from the Top Ten Emitters Among Developing Countries*. *Environ. Indicators* 67, 543–555. doi:10.1016/J.Ecolind.2016.03.027.
- Esendemir, N. (2017). İnovasyon Türleri Ve Performans İlişkisinde Teknoloji Yeteneği Ve Örgütsel Öğrenmenin Aracı Rolü. İstanbul: Yıldız Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2017.

- Göral, R., Akgöz, E., & Topuz, Ç. (2013). *Turizm İşletmelerinde Yeşil İş Modeli İnovasyonu Yönetim Aracı Olarak Yeşil İnovasyon Radarı*. Konya: Selçuk Üniversitesi.
- Hancıoğlu, Y. (2016b). Küresel İnovasyon Endeksini Oluşturan İnovasyon Girdi ve Çıktı Göstergeleri Arasındaki İlişkinin Kanonik Korelasyon Analizi İle İncelenmesi: OECD Örneği. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 16(4,16), 131-157.
- Işık, C., & Barlak, S. (2018). *Otel Yöneticilerinin Yeşil İnovasyon Algıları:İstanbul İli Örneği*. Erzurum: Journal Of Tourism Intelligence And Smartness.
- Karadaş, H. A. (2018). Çevresel Sorunlar Bağlamında Yeşil Büyüme Ve Cari Açık İlişkisi: Türkiye Üzerine Bir Uygulama. *Kırıkkale Üniversitesi*.
- Karahan, Ö. & Gök, M. (2018). Türkiye'deki İnovasyon Politikası Tasarım Sürecinin Analizi . *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi* , Cilt: 6 Sayı: ICEESS' 18 , 247-254 .
- Kavas, Y. B., & Çoban, M. N. (2023). Finansal Gelişmenin Yenilenebilir Enerji Tüketimine Etkisinin Toplamsal Olmayan Sabit Etkili Panel Kantil Yöntemiyle Analizi: CIVETS Ülkelerinden Ampirik Kanıtlar. *Journal of Yasar University*, 18/69,60-78.
- Kaymak, O. (2022). Türkiye'deki CO2 Emisyonu, Enerji Tüketimi ve GSYİH Değişkenlerinin Granger Nedendellik Yöntemi İle İncelenmesi:1990-2020. *Dicle Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 266-283.
- Khan, H., Khan, I., & and Binh, T. T. (2020). *The Heterogeneity of Renewable Energy Consumption, Carbon Emission and Financial Development in the globe: A Panel Quantile Regression Approach*. *Energ. Rep.* 6, 859–867. doi:10.1016/j.egy.2020.04.002.
- Khan, I., Hou, F., Zakari, A., Irfan, M., & and Ahmad, M. (2022). *Links Among Energy Intensity, Non-linear Financial Development, and Environmental Sustainability: New Evidence from Asia Pacific Economic Cooperation Countries*. *J. Clean. Prod.* 330, 129747. doi:10.1016/j.jclepro.2021.129747.

- Kılınç, E. C. (2011). İnovasyon ve Ulusal Kalkınma: AB Ülkeleri ve Türkiye Üzerine. Karaman.
- Kırbaşı, M., & Avunduk, Z. B. (2022). Yeşil Hizmet İnovasyonu: Bankacılık Sektöründe Kalitatif Bir Araştırma. *Yönetim Bilimleri Dergisi*, 26-52.
- Kitapçı, İ. (2019). Joseph Schumpeter'in Girişimcilik ve İnovasyon Anlayışı: Yaratıcı. *Uygulamalı Ekonomi ve Sosyal Bilimler Dergisi*, 54-74.
- Kök, R., & Şimşek, N. (2021). <http://www.deu.edu.tr/userweb/recep.kok/dosyalar/panel2>. adresinden alınmıştır
- Küsmez, T. (2022). *Yenilenebilir Enerjiye Yapılan İnovatif Yatırımların İklim Değişikliğine Etkisi: AB Ülkelerinden Kanıtlar*. Nevşehir: Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi.
- Leenders, M., & Chandra, Y. (2013). Antecedents And Consequences Of Green Innovation In The Wine Industry in: The Role Of Channel Structure. *Technology Analysis ve Strategic Management*, 25 (2), 205-218.
- Lin, B., & Zhu, J. ((2019a)). *The Role of Renewable Energy Technological İnnovation on Climate Change: Empirical Evidence from China*. China: Science of The Total Environment, 659.
- Lin, B., & Zhu, J. (2019b). *Determinants of Renewable Energy Technological İnnovation in China Under CO2 Emissions Constraint*. Journal of Environmental Management, 247.
- Medetoğlu, B. (2023). Finansal Varlıklar; Tanım, İşleyiş ve Özellikler. B. Öçal içinde, *Sosyal Bilimlerde Toplumsal Sorunlara Bakış: Teorik Çalışmalar* (s. 7-25). İstanbul: Efeakademi.
- Mirici, M. E., & Berberoğlu, S. (2022). Türkiye Perspektifinde Yeşil Mutabakat ve Karbon Ayak İzi: Tehdit Mi? Fırsat Mı? *Artvin Çoruh Üniversitesi Doğal Afetler Uygulama ve Araştırma Merkezi Doğal Afetler ve Çevre Dergisi*, 156-164.
- Muhammad, B., Khan, M. K., Khan, M. I., & Khan, S. (2021). *Impact of Foreign Direct Investment, Natural Resources, Renewable Energy Consumption, and Economic Growth On Environmental Degradation: Evidence From BRICS, Developing and*

- Global Countries*. Environmental Science and Pollution Research, 28(17), 21789-21798.
- Nathaniel, S. P., Yalçiner, K., & Bekun, F. V. (2021). *Assessing The Environmental Sustainability Corridor: Linking Natural Resources, Renewable Energy, Human Capital and Ecological Footprint in BRICS*. Resources Policy, 70, 101924.
- Oduncu, F., & Cengiz, E. K. (2022). Yeşil Yönetim İle İlgili Yapılan Uluslararası Çalışmaların Bibliyometrik Analizi. *Pearson Journal Of Social Sciences*, 80-108.
- OECD.Stat. (2023, 5 11). 5 11, 2023 tarihinde <https://stats.oecd.org/> adresinden alındı
- OECD. (2020). *Towards Green Growth: Monitoring Progress*. (2020). Available online at: https://www.oecd-ilibrary.org/environment/towards-green-growth-monitoring-progress_9789264111356-en adresinden alınmıştır
- Özgül, B. (2020). *Yeşil İnovasyon, Öncülleri Ve Firma Performansı Arasındaki İlişki: Rekabet Stratejisinin Moderatör Rolü*. İstanbul: Yıldız Teknik Üniversitesi.
- Öztürk, N., Barışık, S., & Darıcı, H. K. (2010). Gelişmekte Olan Piyasalarda Finansal Derinleşme Ve Büyüme İlişkisi: Panel Veri Analizi. *ZKÜ Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(12), 95–119.
- Parlak, N. (2021). *Ekonomik Kalkınma, Küresel Rekabet ve Teknolojik İnovasyon İlişkisinin Panel Veri Analizi İle İncelenmesi; G-20 Ülkeleri Örneği*. Uşak: Uşak Üniversitesi Yüksek Lisans Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Parlak, F. & Güvel, EA (2015). Fikri Mülkiyet Hakları Ve Bu Hakları Korumanın Ekonomik Önemi . Niğde Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi , 8 (4) , 29-39 .
- Qoyasha, F. K., & Eren, M. (2022). Türkiye’ e Teknolojik İnovasyon Ve Yenilenebilir Enerji Tüketiminin Çevre Kirliliği Üzerine Etkisi. *Ardahan Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 110-118.
- Rennings, K. (2000). Redefining Innovation Eco-innovation Research And The Contribution From Ecological Economics. *Ecological Economics*, 32, 319 – 332.
- Sarıcı, R., & Erikli, S. (2022). Yeşil Ürün, Yeşil Ekonomi, Yeşil Üretim Ve Sürdürülebilirlik Kapsamında Yapılan Araştırmalara Yönelik İçerik Analizi. *Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi Turizm Fakültesi Dergisi*, 98-119.

- Schumpeter, A. J. (1934). *The Theory of Economic Development: An Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest, and the Business Cycle*. Harvard University Press, Cambridge.
- Shan, S., Genç, S. Y., Kamran, H. W., & Dinca, G. (2021). *Role Of Green Technology Innovation And Renewable Energy in Carbon Neutrality: A Sustainable Investigation From Turkey*. J. Environ. Manage. 294, 113004. doi:10.1016/j.jenvman.2021.113004.
- Shobande, O., & Ogbeifun, L. (2022). *The criticality of FD and energy consumption for environmental sustainability in OECD countries: evidence from dynamic Panel analysis*. Int J Sustain Dev World Ecol 29(2):153–163. <https://doi.org/10.1080/13504509.2021.1934179>.
- Süt, E., & Çetin, A. K. (2018). İnovasyon Göstergesi Olarak İnovasyon Endeksleri. Uluslararası Turizm, İşletme, Ekonomi Dergisi, 299-309.
- Şeker, F., & Çetin, M. (2015). *Düşük Karbonlu Yeşil Büyüme Ve Karbondioksit Salınımının Temel Belirleyicileri: Türkiye Uygulaması* (Cilt Vol/Cilt: 4, No/Sayı:8). Tekirdağ: Balkan Sosyal Bilimler Dergisi.
- Tahir, T., Luni, T., Majeed, M., & Zafar, A. (2021). *The Impact Of FD and Glo Balization On Environmental Quality: Evidence From South Asian Economies*. Environ Sci Pollut Res 28(7):8088–8101. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-11198-w>.
- Tekin, E., & Hancıoğlu, Y. (2018). İnovasyon Belirleyicilerinin İhracaat Performansına Etkisi Üzerine Bir Araştırma. Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi, 897-917.
- The World Bank. (2023, 5 11). 5 11, 2023 tarihinde <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators> adresinden alındı
- Toparlak, E., & Susam, N. (2023). Yenilenebilir Enerji Üzerine Uygulanan Kamu Politikalarının Teknolojik İnovasyon Üzerine Etkisi: Türkiye Ve Avrupa Birliği Ülkeleri Üzerine Bir İnceleme. Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 16(1), 180-192.
- Torun, B. (2016). *İnovasyon Algısı, İnovasyon Sürecindeki Liderlik Tarzları ve İşletmenin İnovasyon Performansı Arasındaki İlişkiler: Düzce'deki KOBİ'ler Üzerinde Bir*

Araştırma. Düzce: Düzce Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.

Türkiye Cumhuriyeti Dışişleri Bakanlığı. (2023, 5 11).11. 5. 2023 tarihinde (<https://www.mfa.gov.tr/surdurulebilir-kalkinma.tr.mfa>) adresinden alındı

Tüylüoğlu, Ş., & Saraç, Ş. (2012). Gelişmiş ve Gelişmekte Olan Ülkelerde İnovasyonun Belirleyicileri: Ampirik Bir Analiz. *Eskişehir Osmangazi Ünivesitesi İİBF Dergisi*, 39-74.

Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi Goddard Uzay Uçuş Merkezi. (2023, 11 5). 11 5, 2023 tarihinde https://ozonewatch.gsfc.nasa.gov/monthly/monthly_2020-12_SH.html adresinden alındı

Wang, Y., Li, Y., Zhu, Z., & Dong, J. (2021). Evaluation Of Green Growth Efficiency Of Oil And Gas Resource Based Cities İn China. *Clean Techn Environ Policy.*, 23:1785–95. doi: 10.1007/s10098-021-02060-9.

Yang, F., Cheg, Y., & Yao, X. (2019). *Influencing Factrs of Energy Technical İnnovation in China:Evidence from Fossil Energy and Renewable Energy.* China: Journal of Cleaner Production, 232.

Yavuz, Ç. (2010). İşletmelerde İnovasyon Performans İlişkisinin İncelenmesine Dönük BİR Çalışma. *Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi*, 143-173.

Yetiz, F. (2008). *Finansal Sistemin Yapısı, Finansal Derinleşme Ve Ekonomik Büyüme İlişkisi, Türk Finans Sistemi.* Adana: Çukuuova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.

Yiğit, S. (2014). *İnovasyonun Çevreci Yüzü ve Türkiye.* Manisa: Celal Bayar Üniversitesi.

Yıldırım, S. (2022). *Kobilerin Yeşil İnovasyonu Benimseme Konusunda Karşılaştıkları Engellerin Bulanık ISM-MICMAC-DEMATEL İle Değerlendirilmesi.* Bilecik: Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.

Yılmaz, H. (2015). *Stratejik İnovasyon Yönetimi.* İstanbul.

Younis, I., Naz, A., Shah, S. N., & Longsheng, C. (2021). *Impact of Stock Maket, Renewable Energy Consumption and Urbanization on Environmental Degradation: New Evience From BRICS Countries.* Environmental Science and Pollution Research, 1-17.

- Yücel, M. & Ekmekçiler, Ü. (2008). Çevre Dostu Ürün Kavramına Bütünsel Yaklaşım; Temiz Üretim Sistemi, Eko-Etiket, Yeşil Pazarlama . Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi , 7 (26) , 320-333
- Zaidi, S. A., Zafar, M. W., Shahbaz, M., & Hou, F. (2019). *Dynamic Linkages between Globalization, FD and Carbon emissions:Evidence from Asia Pacific Economic Cooperation Countries*. J. Clean. Prod. 228, 533–543. doi:10.1016/j.jclepro.2019.04.210.
- Zhao, W., Zrong, R. S., & Ulah, S. (2021). *Geopolitical Risks, Energy Consumption and CO2 Emissions in BRICS: an Asymmetric Analysis*. Environmental Science and Pollution Research, 1-12.

EKLER**EK-1****ÜLKELERE AİT VERİLER**

Ülke	t	INV	CO2	TIG	YE	ÇP	ÖYİK	GB	LnYE	LnINV	LnTIG
ALMANYA	2012	56.2	9.27	41825064	447.656	15.3	83.81	0.4	6.104	4.028	17.549
ALMANYA	2013	55.83	9.47	42181439	466.672	14.31	82.1	0.4	6.145	4.022	17.557
ALMANYA	2014	56.02	8.93	42438398	492.386	14.16	79.31	2.2	6.199	4.025	17.563
ALMANYA	2015	57.05	8.93	42654597	560.095	13.83	78.12	1.5	6.328	4.043	17.568
ALMANYA	2016	57.94	8.92	43551192	560.995	13.93	77.45	2.2	6.329	4.059	17.589
ALMANYA	2017	58.39	8.7	43789062	630.091	14.53	77.59	2.7	6.445	4.067	17.594
ALMANYA	2018	58.03	8.38	43884544	648.006	14.91	78.12	1.1	6.473	4.060	17.597
ALMANYA	2019	58.19	7.77	44351163	693.526	13.33	79.62	1.1	6.541	4.063	17.607
BELÇİKA	2012	54.3	8.34	4912649	35.058	9.93	54.74	0.7	3.557	3.994	15.407
BELÇİKA	2013	52.49	8.43	4963617	38.324	10.68	56.41	0.5	3.646	3.960	15.417
BELÇİKA	2014	51.69	7.83	4979700	40.05	11.02	57.89	1.6	3.690	3.945	15.420
BELÇİKA	2015	50.91	8.23	4988278	44.692	10.52	60.63	2	3.799	3.9300	15.422
BELÇİKA	2016	51.97	8.1	4994033	45.991	11.06	63.38	1.3	3.828	3.950	15.423
BELÇİKA	2017	49.85	7.94	5081005	50.554	11.33	65.1	1.6	3.923	3.909	15.441
BELÇİKA	2018	50.5	7.96	5136194	53.831	11.67	68.08	1.8	3.985	3.921	15.451
BELÇİKA	2019	50.18	7.85	5182914	59.639	8.43	69.85	2.1	4.088	3.915	15.460
DANİMARKA	2012	59.9	6.65	2872008	42.684	22.92	182.1	0.2	3.753	4.092	14.870
DANİMARKA	2013	58.34	6.93	2852590	45.532	18.95	177.02	0.9	3.818	4.066	14.863
DANİMARKA	2014	57.52	6.15	2868343	50.817	20.85	173.33	1.6	3.928	4.052	14.869
DANİMARKA	2015	57.7	5.73	2898109	53.145	18.76	169.97	2.3	3.973	4.055	14.879
DANİMARKA	2016	58.45	5.93	2945216	51.726	24.21	166.56	3.2	3.945	4.068	14.895
DANİMARKA	2017	58.7	5.51	2971347	61.328	21.2	161.81	2.8	4.116	4.072	14.904
DANİMARKA	2018	58.39	5.48	2992152	58.143	24.28	161.26	2	4.062	4.067	14.911
DANİMARKA	2019	58.44	4.87	3031682	64.146	21.96	160.89	2.1	4.161	4.068	14.924
ESTONYA	2012	55.3	12.5	685016	4.501	24.54	72.92	3.2	1.504	4.012	13.437
ESTONYA	2013	50.6	14.00	681349	3.645	6.12	69.48	1.5	1.293	3.923	13.431
ESTONYA	2014	51.54	13.1	675660	4.079	17.63	67.27	3	1.405	3.942	13.423
ESTONYA	2015	52.81	10.8	685323	4.501	17.58	68.97	1.9	1.504	3.966	13.437

ESTONYA	2016	51.73	12.00	693798	4.534	16.25	69.8	3.2	1.511	3.946	13.449
ESTONYA	2017	50.93	12.5	702603	5.345	14.88	64.13	5.8	1.676	3.930	13.462
ESTONYA	2018	50.51	11.7	705462	5.829	12.21	62.22	4.1	1.762	3.922	13.466
ESTONYA	2019	49.97	7.37	705504	6.201	3.3	59.78	4.1	1.824	3.911	13.466
İZLANDA	2012	55.7	5.79	189218	47.533	6.16	117.84	1.1	3.861	4.019	12.150
İZLANDA	2013	56.4	6.27	193193	48.788	0.96	107.18	4.6	3.887	4.032	12.171
İZLANDA	2014	54.05	6.26	198705	48.514	5.98	94.23	1.7	3.881	3.989	12.199
İZLANDA	2015	57.02	6.22	203037	50.069	7.32	87.23	4.4	3.913	4.043	12.221
İZLANDA	2016	55.99	4.88	208267	49.100	12.63	84.19	6.3	3.893	4.025	12.246
İZLANDA	2017	55.76	4.87	210572	50.637	7.25	86.82	4.2	3.924	4.021	12.257
İZLANDA	2018	51.24	4.81	212896	51.814	7.28	90.89	4.9	3.947	3.936	12.268
İZLANDA	2019	51.53	4.54	215408	50.724	7.46	88.16	2.4	3.926	3.942	12.280
İTALYA	2012	44.5	6.09	25125842	275.364	12.15	93.76	-3	5.618	3.795	17.039
İTALYA	2013	47.85	5.6	25291021	327.312	10.71	90.84	-1.8	5.790	3.868	17.045
İTALYA	2014	45.65	5.29	25695578	347.877	10.31	88.61	0	5.851	3.821	17.061
İTALYA	2015	46.4	5.47	25660847	313.915	10.66	87.35	0.8	5.749	3.837	17.060
İTALYA	2016	47.17	5.42	25927768	309.064	10.5	84.94	1.3	5.733	3.853	17.070
İTALYA	2017	46.96	5.36	26090152	296.874	10.64	80.78	1.7	5.693	3.849	17.077
İTALYA	2018	46.32	5.3	26142141	328.604	9.75	76.72	0.9	5.794	3.835	17.079
İTALYA	2019	46.3	5.18	25875327	326.725	9.63	74.05	0.4	5.789	3.835	17.068
LÜKSEMBURG	2012	57.7	19.4	258424	0.887	14.17	83.58	1.6	-0.119	4.055	12.462
LÜKSEMBURG	2013	56.57	18.00	268168	1.052	9.51	86.66	3.2	0.051	4.035	12.499
LÜKSEMBURG	2014	56.86	16.6	278629	1.132	14.22	86.5	2.6	0.124	4.040	12.537
LÜKSEMBURG	2015	59.02	15.5	285694	1.223	10.24	91.78	2.3	0.201	4.077	12.562
LÜKSEMBURG	2016	57.11	14.6	287185	1.296	10.97	96.72	5	0.259	4.044	12.567
LÜKSEMBURG	2017	56.4	14.5	296867	1.688	8.06	100.94	1.3	0.523	4.032	12.601
LÜKSEMBURG	2018	54.53	14.7	306235	1.929	12.49	105.78	2	0.657	3.998	12.632
LÜKSEMBURG	2019	53.47	14.6	316967	2.253	10.22	108.68	3.3	0.812	3.979	12.666
NORVEÇ	2012	56.4	7.45	2671168	393.946	13.75	123.47	1.6	5.976	4.032	14.798
NORVEÇ	2013	55.64	7.49	2697989	355.690	10.68	124.98	3.2	5.874	4.018	14.808
NORVEÇ	2014	55.59	7.44	2728680	373.778	8.04	129.1	2.6	5.923	4.018	14.819
NORVEÇ	2015	53.8	7.5	2765947	377.376	10.49	138.68	2.3	5.933	3.985	14.832
NORVEÇ	2016	52.01	7.29	2776089	387.729	8.87	145.81	5	5.960	3.951	14.836

NORVEÇ	2017	53.14	7.2	2768764	386.155	10.88	146.49	1.3	5.956	3.972	14.833
NORVEÇ	2018	52.63	7.06	2808280	378.803	12.97	143.4	2	5.937	3.963	14.848
NORVEÇ	2019	51.87	6.84	2834618	345.529	13.9	150.79	3.3	5.845	3.948	14.857
PORTEKİZ	2012	45.3	4.34	5400996	57.678	14.09	152.95	-4.1	4.054	3.813	15.502
PORTEKİZ	2013	45.1	4.18	5305859	84.928	10.64	143.09	-0.9	4.441	3.808	15.484
PORTEKİZ	2014	45.63	4.12	5245388	90.175	6.93	129.75	0.8	4.501	3.820	15.472
PORTEKİZ	2015	46.61	4.53	5214790	71.232	12.28	119.84	1.8	4.265	3.841	15.467
PORTEKİZ	2016	46.45	4.49	5197728	91.194	12.59	111.25	2	4.512	3.838	15.463
PORTEKİZ	2017	46.05	4.93	5243047	64.728	9.49	102.61	3.5	4.170	3.829	15.47241
PORTEKİZ	2018	45.71	4.59	5260693	82.769	8.73	97	2.8	4.416	3.822	15.475
PORTEKİZ	2019	44.65	4.12	5287840	77.367	6.72	90.26	2.7	4.348	3.798	15.480
ŞİLİ	2012	42.7	4.43	8164043	75.503	18.37	104.26	5.3	4.324	3.754	15.915
ŞİLİ	2013	40.58	4.65	8281662	77.772	20.09	106.15	4	4.353	3.703	15.929
ŞİLİ	2014	40.64	4.24	8432818	83.512	15.82	109.05	1.8	4.424	3.704	15.947
ŞİLİ	2015	41.2	4.51	8542744	90.737	19.3	109.89	2.3	4.507	3.718	15.960
ŞİLİ	2016	38.41	4.69	8652497	87.562	17.12	111.11	1.7	4.472	3.648	15.973
ŞİLİ	2017	38.7	4.68	8846878	100.509	13.55	113.44	1.2	4.610	3.655	15.995
ŞİLİ	2018	37.79	4.57	8993608	113.949	18.86	117.77	3.7	4.735	3.632	16.012
ŞİLİ	2019	36.64	4.76	9090403	116.367	22.42	124.18	0.9	4.756	3.601	16.022
İSVİÇRE	2012	68.2	5.09	4596661	111.785	9.42	160.9	1.2	4.716	4.222	15.340
İSVİÇRE	2013	66.59	5.16	4654480	111.570	8.55	162.56	1.8	4.714	4.198	15.353
İSVİÇRE	2014	64.78	4.63	4738681	110.943	8.75	163.36	2.4	4.709	4.170	15.371
İSVİÇRE	2015	68.3	4.51	4809451	111.458	7.32	164.87	1.7	4.713	4.223	15.386
İSVİÇRE	2016	66.28	4.53	4889972	102.067	7.87	168.5	2	4.625	4.193	15.402
İSVİÇRE	2017	67.69	4.37	4924149	101.437	7.54	99.33	1.6	4.619	4.214	15.409
İSVİÇRE	2018	68.4	4.2	4961213	102.816	7.67	99.33	2.9	4.632	4.225	15.417
İSVİÇRE	2019	67.24	4.16	4976748	111.272	7.86	99.33	1.2	4.711	4.208	15.420
ABD	2012	57.7	15.6	157841889	1724.879	12.78	175.06	2.2	7.452	4.055	18.877
ABD	2013	60.31	15.9	158252925	1835.576	11.87	184.03	1.8	7.515	4.099	18.879
ABD	2014	60.09	15.8	158910317	1888.076	11.4	184.65	2.5	7.543	4.095	18.883
ABD	2015	60.1	15.4	159912569	1922.979	11.48	179.91	3.1	7.561	4.096	18.890
ABD	2016	61.4	15.00	161836238	2131.185	11.51	182.8	1.7	7.664	4.117	18.902
ABD	2017	61.4	14.6	163395307	2344.897	11.05	191.33	2.3	7.759	4.117	18.911

ABD	2018	59.81	15.00	164634753	2399.239	10.14	180.2	3	7.782	4.0911	18.919
ABD	2019	61.73	14.4	166355636	2475.22	8.84	191.36	2.2	7.814	4.122	18.929
AVUSTRALYA	2012	51.9	17.2	11998883	87.377	10.53	121.26	3.9	4.470	3.949	16.300
AVUSTRALYA	2013	53.07	16.6	12177653	101.302	10.19	124.77	2.6	4.618	3.971	16.315
AVUSTRALYA	2014	55.01	15.9	12320637	93.464	10.49	128.51	2.6	4.537	4.007	16.326
AVUSTRALYA	2015	55.22	16.00	12556562	100.612	10.12	136.43	2.2	4.611	4.011	16.345
AVUSTRALYA	2016	53.07	16.1	12718524	115.454	10.39	142.68	2.7	4.748	3.971	16.358
AVUSTRALYA	2017	51.83	16.00	12976329	108.020	10.44	140.54	2.3	4.682	3.947	16.378
AVUSTRALYA	2018	51.98	15.7	13249617	134.563	9.17	139.95	2.9	4.902	3.950	16.399
AVUSTRALYA	2019	50.34	15.4	13504175	149.099	10.26	136.29	2.1	5.004	3.918	16.418
FİNLANDİYA	2012	61.8	9.03	2702445	85.091	15.67	91.77	-1.4	4.443	4.123	14.809
FİNLANDİYA	2013	59.51	9.14	2687746	77.492	14.11	92.94	-0.9	4.350	4.086	14.804
FİNLANDİYA	2014	60.67	8.36	2690267	81.669	14.62	92.91	-0.4	4.402	4.105	14.805
FİNLANDİYA	2015	59.97	7.73	2700148	92.642	13.69	94.45	0.5	4.528	4.093	14.808
FİNLANDİYA	2016	59.9	8.22	2694717	88.923	13.53	94	2.8	4.487	4.092	14.806
FİNLANDİYA	2017	58.49	7.7	2716173	94.107	13.61	93.37	3.2	4.544	4.068	14.814
FİNLANDİYA	2018	59.63	7.94	2749120	95.735	13.06	94.25	1.1	4.561	4.088	14.826
FİNLANDİYA	2019	59.83	7.32	2755452	95.637	12.99	95.4	1.2	4.560	4.091	14.829
YUNANİSTAN	2012	35.3	6.97	4915175	27.925	11.18	118.57	-7.1	3.329	3.563	15.407
YUNANİSTAN	2013	37.71	6.28	4859851	39.207	14.33	118.61	-2.5	3.668	3.629	15.396
YUNANİSTAN	2014	38.95	6.03	4817019	33.095	10.87	117.12	0.5	3.499	3.662	15.387
YUNANİSTAN	2015	40.28	5.97	4806673	40.106	9.13	112.79	-0.2	3.691	3.695	15.385
YUNANİSTAN	2016	39.75	5.85	4812950	40.010	13.51	108.6	-0.5	3.689	3.682	15.386
YUNANİSTAN	2017	38.85	5.87	4805421	36.893	9.8	100.92	1.1	3.608	3.659	15.385
YUNANİSTAN	2018	38.93	5.74	4785624	42.896	9.93	91.74	1.7	3.758	3.661	15.381
YUNANİSTAN	2019	38.9	5.28	4796764	42.595	7.1	81	1.8	3.751	3.660	15.383
İRLANDA	2012	58.7	7.8	2230536	14.602	7.95	111.34	-0.1	2.681	4.072	14.617
İRLANDA	2013	57.91	7.48	2248142	15.550	7.43	104.4	1.3	2.744	4.058	14.625
İRLANDA	2014	56.67	7.33	2252110	17.561	7.17	80.64	8.7	2.865	4.037	14.627
İRLANDA	2015	59.13	7.55	2271333	21.400	7.56	53.12	25.2	3.063	4.079	14.635
İRLANDA	2016	59.03	7.84	2313591	20.474	5.75	48.42	2	3.019	4.078	14.654
İRLANDA	2017	58.13	7.47	2335923	24.013	5.77	44.27	8.9	3.178	4.062	14.663
İRLANDA	2018	57.19	7.32	2378250	27.460	7.18	40.83	9	3.312	4.046	14.681

İRLANDA	2019	56.1	6.88	2425468	31.574	6.3	36	4.9	3.452	4.027	14.701
JAPONYA	2012	51.7	9.63	65340443	313.729	13.33	158.61	1.4	5.748	3.945	17.995
JAPONYA	2013	52.23	9.74	65624762	337.889	12.87	161.48	2	5.822	3.955	17.999
JAPONYA	2014	52.41	9.36	65712094	372.643	12.53	161.83	0.3	5.920	3.959	18.000
JAPONYA	2015	53.97	9.07	65933194	427.365	12.54	160.73	1.6	6.057	3.988	18.004
JAPONYA	2016	54.52	8.97	66398969	417.028	12.22	161.51	0.8	6.033	3.998	18.011
JAPONYA	2017	54.72	8.87	66974294	456.941	12.33	166.89	1.7	6.124	4.002	18.019
JAPONYA	2018	54.95	8.58	68086649	490.738	11.37	166.89	0.6	6.195	4.006	18.036
JAPONYA	2019	54.68	8.31	68751774	491.778	9.87	174.34	0.3	6.198	4.001	18.046
MEKSİKA	2012	32.9	3.93	50512846	117.308	13.56	26.05	3.6	4.764	3.493	17.737
MEKSİKA	2013	36.82	3.8	51318641	109.124	9.39	29.02	1.4	4.692	3.606	17.753
MEKSİKA	2014	36.02	3.63	51780845	144.435	14.36	29.24	2.8	4.972	3.584	17.762
MEKSİKA	2015	38.03	3.66	52732562	129.776	9.14	31.92	3.3	4.865	3.638	17.780
MEKSİKA	2016	34.56	3.65	53507498	133.164	11.1	33.98	2.6	4.891	3.542	17.795
MEKSİKA	2017	35.79	3.62	54096291	140.415	13.25	35.29	2.1	4.944	3.577	17.806
MEKSİKA	2018	35.34	3.34	55190039	152.234	12.92	34.55	2.2	5.025	3.565	17.826
MEKSİKA	2019	36.06	3.37	56596004	148.482	9.28	36.56	-0.2	5.000	3.585	17.851
YENİZELLANDA	2012	56.6	7.11	2371489	87.843	12.4	99.33	2.2	4.475	4.036	14.679
YENİZELLANDA	2013	54.46	6.98	2400253	88.567	9.66	99.33	2.7	4.483	3.997	14.691
YENİZELLANDA	2014	54.52	6.87	2478687	94.130	13.87	148.98	3.8	4.544	3.998	14.723
YENİZELLANDA	2015	55.92	6.77	2537201	96.164	10.23	152.28	3.7	4.566	4.023	14.746
YENİZELLANDA	2016	54.23	6.43	2645036	99.326	7.05	155	3.7	4.598	3.993	14.788
YENİZELLANDA	2017	52.87	6.67	2740347	96.199	11.18	153.17	3.6	4.566	3.967	14.823
YENİZELLANDA	2018	51.29	6.46	2791662	98.289	6.45	153.18	3.2	4.587	3.937	14.842
YENİZELLANDA	2019	49.55	6.66	2825485	96.994	9.91	155.08	1.6	4.574	3.902	14.854
SLOVAKYA	2012	41.4	5.78	2715024	15.172	13.47	46.39	1.4	2.719	3.723	14.814
SLOVAKYA	2013	42.25	5.87	2722135	17.456	10.03	47.96	0.7	2.859	3.743	14.816
SLOVAKYA	2014	41.89	5.38	2727406	17.857	14.19	49.81	2.7	2.882	3.735	14.818
SLOVAKYA	2015	42.99	5.43	2741202	17.636	18.67	52.65	5.2	2.869	3.760	14.823
SLOVAKYA	2016	41.7	5.55	2763502	18.375	15.85	57.1	1.9	2.911	3.730	14.832
SLOVAKYA	2017	43.43	5.92	2760684	18.284	16.45	60.25	3	2.906	3.771	14.830
SLOVAKYA	2018	42.88	5.81	2753602	16.249	13.6	62.02	3.8	2.788	3.758	14.828
SLOVAKYA	2019	42.05	5.43	2750063	18.455	11.76	62.77	2.6	2.915	3.738	14.827

İSPANYA	2012	47.2	5.59	23761805	265.093	16.31	158.18	-3	5.580	3.854	16.983
İSPANYA	2013	49.41	5.07	23509701	315.413	14.84	146.52	-1.4	5.753	3.900	16.972
İSPANYA	2014	49.27	5.02	23308362	312.487	13.01	130.62	1.4	5.744	3.897	16.964
İSPANYA	2015	49.07	5.34	23250566	275.742	13.62	119.26	3.8	5.619	3.893	16.961
İSPANYA	2016	49.19	5.14	23185921	295.891	12.2	111.81	3	5.689	3.895	16.959
İSPANYA	2017	48.81	5.49	23094352	252.189	13.75	105.9	3	5.530	3.887	16.955
İSPANYA	2018	48.68	5.32	23129730	298.448	11.65	99.57	2.3	5.698	3.885	16.956
İSPANYA	2019	47.85	4.94	23320938	276.516	10.94	94.68	2.1	5.622	3.868	16.964
TÜRKİYE	2012	34.1	3.97	27139481	178.999	6.45	51.84	4.8	5.187	3.529	17.116
TÜRKİYE	2013	36.03	3.75	28208333	188.932	7.85	60.25	8.5	5.241	3.584	17.155
TÜRKİYE	2014	38.2	3.98	28906173	142.840	10.01	63.47	4.9	4.961	3.642	17.179
TÜRKİYE	2015	37.81	4.08	29937508	225.535	9.67	66.48	6.1	5.418	3.632	17.214
TÜRKİYE	2016	39.03	4.27	30980381	244.260	9.13	69.37	3.3	5.498	3.664	17.248
TÜRKİYE	2017	38.9	4.71	32114851	235.409	8.82	70.48	7.5	5.461	3.660	17.284
TÜRKİYE	2018	37.42	4.6	32982454	262.428	7.14	67.54	3	5.569	3.622	17.311
TÜRKİYE	2019	36.95	4.44	33420003	353.202	5.87	65.51	0.9	5.867	3.609	17.324
AVUSTURYA	2012	53.1	7.53	4386197	148.791	15.75	94.22	0.7	5.002	3.972	15.293
AVUSTURYA	2013	51.87	7.56	4429550	145.052	12.07	92.56	0	4.977	3.948	15.303
AVUSTURYA	2014	53.41	7.07	4451602	144.666	12.8	87.56	0.7	4.974	3.977	15.308
AVUSTURYA	2015	54.07	7.13	4506852	138.207	12.98	85.89	1	4.928	3.990	15.321
AVUSTURYA	2016	52.65	7.09	4589908	145.645	12.26	83.17	2	4.981	3.963	15.339
AVUSTURYA	2017	53.1	7.3	4619411	144.093	13.39	84.15	2.3	4.970	3.972	15.345
AVUSTURYA	2018	51.32	6.94	4649702	140.981	13.95	84.32	2.5	4.948	3.938	15.352
AVUSTURYA	2019	50.94	7.07	4666182	152.494	13.96	85.85	1.5	5.027	3.930	15.355
ÇEK CUMHURİY	2012	49.7	10.1	5268185	23.951	10.29	49.41	-0.8	3.176	3.906	15.477
ÇEK CUMHURİYETİ	2013	48.36	9.66	5316855	27.485	12.47	50.61	0	3.313	3.878	15.486
ÇEK CUMHURİYETİ	2014	50.22	9.36	5312842	27.093	11.38	49.46	2.3	3.299	3.916	15.485
ÇEK CUMHURİYETİ	2015	51.32	9.45	5319342	27.767	8.66	49.54	5.4	3.323	3.938	15.486
ÇEK CUMHURİYETİ	2016	49.4	9.59	5368589	27.606	13.9	51.06	2.5	3.318	3.899	15.496
ÇEK CUMHURİYETİ	2017	50.98	9.62	5398388	28.233	12.23	50.91	5.2	3.340	3.931	15.501
ÇEK CUMHURİYETİ	2018	48.75	9.49	5434099	27.514	13.00	51.34	3.2	3.314	3.886	15.508
ÇEK CUMHURİYETİ	2019	49.43	8.97	5430539	29.222	11.6	50.28	3	3.374	3.900	15.507
FRANSA	2012	51.8	5.04	30223508	263.435	14.89	96.55	0.3	5.573	3.947	17.224

FRANSA	2013	52.83	5.02	30370293	304.776	14.19	96.02	0.6	5.719	3.967	17.228
FRANSA	2014	52.18	4.51	30352088	291.987	13.54	94.09	1	5.676	3.954	17.228
FRANSA	2015	53.59	4.57	30433066	284.955	13.4	95.09	1.1	5.652	3.981	17.231
FRANSA	2016	54.04	4.6	30449775	303.020	12.32	97.37	1.1	5.713	3.989	17.231
FRANSA	2017	54.18	4.64	30490320	286.036	13.02	101.37	2.3	5.656	3.992	17.232
FRANSA	2018	54.36	4.45	30620365	338.633	13.31	104.27	1.9	5.824	3.995	17.237
FRANSA	2019	54.25	4.34	30551690	338.372	12.54	107.12	1.8	5.824	3.993	17.234
MACARİSTAN	2012	46.5	4.31	4376366	8.003	10.99	50.27	-1.3	2.079	3.839	15.291
MACARİSTAN	2013	46.93	4.07	4412415	8.453	9.05	46.07	1.8	2.134	3.848	15.299
MACARİSTAN	2014	44.61	4.06	4529757	9.562	8.45	42.55	4.2	2.257	3.797	15.326
MACARİSTAN	2015	43.00	4.34	4611255	9.774	12.74	35.11	3.7	2.279	3.761	15.344
MACARİSTAN	2016	44.71	4.44	4680832	9.788	7.8	33.41	2.2	2.281	3.800	15.358
MACARİSTAN	2017	41.74	4.97	4716109	10.410	10.93	32.44	4.3	2.342	3.731	15.366
MACARİSTAN	2018	44.94	4.94	4746435	11.220	8.43	32.39	5.4	2.417	3.805	15.372
MACARİSTAN	2019	44.51	4.73	4774046	13.599	6.96	33.46	4.6	2.610	3.795	15.378
İSRAİL	2012	56.00	9.33	3643832	1.361	9.43	67.59	2.8	0.308	4.025	15.108
İSRAİL	2013	55.98	8.04	3712191	1.575	7.42	65.62	4.8	0.454	4.024	15.127
İSRAİL	2014	55.46	7.6	3810092	2.638	7.38	65.79	4.1	0.970	4.015	15.153
İSRAİL	2015	53.54	7.64	3874441	3.583	7.02	66.46	2.3	1.276	3.980	15.169
İSRAİL	2016	52.28	7.4	3950538	4.944	8.38	65.32	4.5	1.598	3.956	15.189
İSRAİL	2017	53.88	7.34	4018175	4.947	8.12	65.22	4.4	1.598	3.986	15.206
İSRAİL	2018	56.79	6.72	4092962	5.437	6.39	65.95	4	1.693	4.039	15.224
İSRAİL	2019	57.43	6.77	4146067	8.817	5.51	64.89	3.8	2.176	4.050	15.237
GÜNEY KORE	2012	53.9	11.5	26294967	41.660	14.7	130.75	2.4	3.729	3.987	17.084
GÜNEY KORE	2013	53.31	11.4	26647943	49.184	14.61	128.49	3.2	3.895	3.976	17.098
GÜNEY KORE	2014	55.27	11.1	27396653	57.787	14.06	131.56	3.2	4.056	4.012	17.125
GÜNEY KORE	2015	56.26	11.4	27784825	63.459	13.34	132.14	2.8	4.150	4.029	17.140
GÜNEY KORE	2016	57.15	11.5	28000418	69.508	15.34	134.83	2.9	4.241	4.045	17.147
GÜNEY KORE	2017	57.7	11.7	28292428	84.271	14.5	136.49	3.2	4.434	4.055	17.158
GÜNEY KORE	2018	56.63	11.7	28444054	96.690	13.57	141.16	2.9	4.571	4.036	17.163
GÜNEY KORE	2019	56.55	11.4	28712438	103.566	11.96	151.26	2.2	4.640	4.035	17.172
HOLLANDA	2012	60.5	9.38	9017947	41.979	11.74	116.95	-1	3.737	4.102	16.014
HOLLANDA	2013	61.14	9.33	9050123	40.539	11.00	113.84	-0.1	3.702	4.113	16.018

HOLLANDA	2014	60.59	8.87	9019570	38.576	10.33	116.42	1.4	3.652	4.104	16.014
HOLLANDA	2015	61.58	9.28	9078568	44.296	10.86	111.6	2	3.790	4.120	16.021
HOLLANDA	2016	58.29	9.29	9105458	46.842	11.75	114.57	2.2	3.846	4.065	16.024
HOLLANDA	2017	63.36	9.07	9172501	54.164	11.5	111.14	2.9	3.992	4.148	16.031
HOLLANDA	2018	63.32	8.77	9292270	59.096	10.77	105.49	2.4	4.079	4.148	16.044
HOLLANDA	2019	61.44	8.41	9451338	71.974	9.53	99.68	2	4.276	4.118	16.061
POLONYA	2012	40.4	7.71	18069181	59:565	17.39	50.29	1.3	4.087	3.698	16.709
POLONYA	2013	40.12	7.6	18111082	59.045	14.17	51.38	1.1	4.078	3.691	16.712
POLONYA	2014	40.64	7.26	18213659	66.672	14.94	52.59	3.4	4.199	3.704	16.717
POLONYA	2015	40.16	7.35	18166410	72.984	14.3	53.57	4.2	4.290	3.692	16.715
POLONYA	2016	40.22	7.63	18190625	70.227	10.74	54.42	3.1	4.251	3.694	16.716
POLONYA	2017	41.99	7.96	18243916	74.657	14.12	52.46	4.8	4.312	3.737	16.719
POLONYA	2018	41.67	7.92	18174543	71.358	7.46	52.53	5.4	4.267	3.729	16.715
POLONYA	2019	41.31	7.48	18096553	82.805	9.03	50.68	4.7	4.416	3.721	16.711
SLOVENYA	2012	49.9	7.2	1014145	11.990	9.2	79.27	-2.6	2.484	3.910	13.829
SLOVENYA	2013	47.32	6.87	1009228	14.046	10.1	65.35	-1	2.642	3.856	13.824
SLOVENYA	2014	47.23	6.16	1016311	18.037	10.11	54.5	2.8	2.892	3.855	13.831
SLOVENYA	2015	48.49	6.19	1009297	11.861	11.00	49.89	2.2	2.473	3.881	13.824
SLOVENYA	2016	45.97	6.57	996075	13.689	12.38	46.64	3.2	2.616	3.827	13.811
SLOVENYA	2017	45.8	6.64	1027464	12.003	8.92	45.06	4.8	2.485	3.824	13.842
SLOVENYA	2018	46.87	6.58	1036443	14.007	8.91	43.32	4.4	2.639	3.847	13.851
SLOVENYA	2019	45.25	6.31	1029535	13.440	9.18	42.46	3.3	2.598	3.812	13.844
İSVEÇ	2012	64.8	4.26	5036384	282.546	11.86	128.1	-0.6	5.643	4.171	15.432
İSVEÇ	2013	61.36	4.06	5100683	238.121	13.49	130.42	1.2	5.472	4.116	15.444
İSVEÇ	2014	62.29	3.88	5143977	247.329	14.47	129.37	2.7	5.510	4.131	15.453
İSVEÇ	2015	62.4	3.84	5186870	293.112	13.73	126.63	4.5	5.680	4.133	15.461
İSVEÇ	2016	63.57	3.74	5252218	259.905	13.98	128.52	2.1	5.560	4.152	15.474
İSVEÇ	2017	63.82	3.65	5337330	276.334	14.00	131.28	2.6	5.621	4.156	15.490
İSVEÇ	2018	63.08	3.37	5399893	263.7	12.5	131.87	2.0	5.574	4.144	15.5018897
İSVEÇ	2019	63.65	3.27	5455406	284.593	12.21	131.09	2.0	5.651	4.153	15.5121176
İNGİLTERE	2012	61.2	7.24	32814013	130.100	13.17	160.04	1.5	4.868	4.114	17.30636621
İNGİLTERE	2013	61.25	6.97	33110692	165.328	12.59	148.57	1.9	5.107	4.114	17.31536681
İNGİLTERE	2014	62.37	6.33	33393576	199.261	12.15	134.53	3.0	5.294	4.133	17.3238741

İNGİLTERE	2015	62.42	6.05	33687036	249.922	12.51	129.6	2.6	5.521	4.133	17.33262363
İNGİLTERE	2016	61.93	5.71	34032105	248.654	11.85	130.71	2.3	5.516	4.126	17.3428149
İNGİLTERE	2017	60.89	5.45	34228936	290.955	11.21	132.34	2.1	5.673	4.109	17.34858193
İNGİLTERE	2018	60.13	5.33	34511971	325.048	11.72	132.61	1.7	5.783	4.096	17.35681681
İNGİLTERE	2019	61.3	5.08	34776798	354.935	11.33	131.31	1.7	5.871	4.115	17.364461



ÖZGEÇMİŞ

	LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ Özgeçmiş	Doküman No	LEE-FR-0085
		İlk Yayın Tarihi	01.04.2022
		Revizyon Tarihi	-
		Revizyon No	00
		Sayfa	1/1

Adı Soyadı:	Aysel ÖZAYDIN			
Öğrenim Durumu				
Derece	Okulun Adı	Program	Yer	Yıl
İlköğretim	-	-	-	-
Ortaöğretim	Atatürk Ortaokulu	-	Hopa	1995
Lise	Hopa Çok Programlı Lise	Düz Lise	Hopa/ARTVİN	1998
Lisans	Cumhuriyet Üniversitesi	Kamu Yönetimi	Sivas	2003
Yüksek Lisans	-	-	-	-
İş Deneyimi:	Arhavi Askerlik Şubesi Başkanlığında 2005 yılından itibaren Veri Hazırlama Kontrol İşletmeni olarak görev yapmaktayım.			
Yayınlarım:	-			