T.C. KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İKTİSAT ANABİLİM DALI
İKTİSAT BİLİM DALI

TEKNOLOJİK DEĞİŞİM, İŞ KUTUPLAŞMASI VE EĞİTİMİN GELİR DAĞILIMI ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

(DOKTORA TEZİ)

Kadir GÖÇERİ

KOCAELİ 2023

T.C. KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İKTİSAT ANABİLİM DALI
İKTİSAT BİLİM DALI

TEKNOLOJİK DEĞİŞİM, İŞ KUTUPLAŞMASI VE EĞİTİMİN GELİR DAĞILIMI ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

(DOKTORA TEZİ)

Kadir GÖÇERİ

Prof. Dr. Selçuk KOÇ

KOCAELİ 2023

T.C. KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İKTİSAT ANABİLİM DALI
İKTİSAT BİLİM DALI

TEKNOLOJİK DEĞİŞİM, İŞ KUTUPLAŞMASI VE EĞİTİMİN GELİR DAĞILIMI ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

(DOKTORA TEZİ)

Tezi Hazırlayan: Kadir GÖÇERİ

Tezin Kabul Edildiği Enstitü Yönetim Kurulu Karar ve No: 01.02.2023/05

KOCAELİ 2023

ÖNSÖZ

Modern makroekonomide geniş bir yer tutan teknolojik değişim, özellikle 1980'li yıllardan itibaren dünya genelinde artan gelir eşitsizliğinde önemli bir rol oynamıştır. Teknolojik değişimin tarihsel süreçte sürdürülebilir iktisadî büyüme ve kalkınmanın itici bir gücü olduğu çok sayıda ampirik çalışma ile kanıtlanmıştır. Buna karşın teknolojik değişim, kapsamlı bir eğitim politikası ile desteklenmediği takdirde gelir dağılımı eşitsizliğinin artmasına yol açabilmektedir. Bu bilgiler ışığında çalışmada teknolojik değişimin gelir eşitsizliği üzerindeki etkisi gelişmiş, gelişmekte olan ve en az gelişmiş ülkeler için analiz edilmektedir. Bu çerçevede çalışmada teknolojik değişimi temsilen yeni bir ölçüt geliştirilmiştir. Teknolojik Değişim Endeksi (TCI) olarak adlandırılan bu ölçütün ve ekonometrik analize ilişkin ampirik bulguların iktisat literatürüne ve araştırmacılara fayda sağlayacağını umuyorum.

Doktora eğitimim boyunca kısıtlı zamanını esirgemeyen ve akademik anlamda en büyük katkıyı sağlayan tez danışmanım Prof. Dr. Selçuk KOÇ'a teşekkürü bir borç bilirim. Tez izleme komitesinde yer alarak yapıcı eleştirileriyle çalışmaya katkı sağlayan Prof. Dr. Şevket Alper KOÇ'a, Doç. Dr. Ferhat PEHLİVANOĞLU'na ve ayrıca jüri üyesi olarak tez savunmasına katılan ve değerli görüşlerini paylaşan Prof. Dr. İdris SARISOY'a ve Prof. Dr. Nuray TERZİ'ye teşekkürlerimi sunuyorum.

Öğrencilik hayatım boyunca desteğini hiçbir zaman esirgemeyen değerli hocalarım Prof. Dr. Ayhan ORHAN ve Doç. Dr. Sema YILMAZ GENÇ'e teşekkür ederim. Son olarak tez sürecinde manevi olarak destek veren aileme minnettarım.

Kadir GÖÇERİ

İstanbul, Ocak 2023

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ ..... **İV**
İÇİNDEKİLER ..... **V**
ÖZET ..... **Vİİİ**
ABSTRACT ..... **İX**
KISALTMALAR LİSTESİ ..... **X**
ŞEKİLLER LİSTESİ ..... **Xİ**
TABLOLAR LİSTESİ ..... **Xİİ**
GİRİŞ **1**

BİRİNCİ BÖLÜM

1.GELİR DAĞILIMININ KAVRAMSAL VE KURAMSAL ÇERÇEVESİ **5**
1.1.GELİR DAĞILIMI VE EŞİTSİZLİK KAVRAMI **5**
1.2.GELİR DAĞILIMI TÜRLERİ **7**
1.2.1.Bireysel Gelir Dağılımı **8**
1.2.2.Fonksiyonel Gelir Dağılımı **9**
1.2.3.Bölgesel Gelir Dağılımı **10**
1.2.4.Sektörel Gelir Dağılımı **10**
1.3.GELİR DAĞILIMINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER **11**
1.3.1.Enflasyon **11**
1.3.2.Küreselleşme **12**
1.3.3.Teknolojik Değişim **14**
1.3.4.Servet Dağılımı **16**
1.3.5.Beşerî Sermaye **17**
1.4.GELİR DAĞILIMI ÖLÇÜTLERİ **17**
1.4.1.Lorenz Eğrisi **18**
1.4.2.Gini Katsayısı **19**
1.4.3.Yüzde Paylar Analizi **20**
1.4.4.Genelleştirilmiş Entropi Ölçütleri ve Theil Endeksi **21**
1.4.5.Eşdeğerlik Ölçeği **23**
1.4.6.Pareto Katsayısı **25**
1.4.7.Kuznets Katsayısı **27**
1.5.İKTİSAT EKOLLERİNİN GELİR DAĞILIMI KURAMLARI **27**
1.5.1.Klasik Gelir Dağılımı Kuramı **28**
1.5.2.Marksist Gelir Dağılımı Kuramı **30**
1.5.3.Neo-Klasik Gelir Dağılımı Kuramı **32**
1.5.4.Keynesyen Gelir Dağılımı Kuramı **33**
1.5.5.Post-Keynesyen Gelir Dağılımı Kuramı **35**
1.6.GELİR DAĞILIMI İLE TEKNOLOJİK DEĞİŞİM İLİŞKİSİNİ AÇIKLAYAN YAKLAŞIMLAR **38**
1.6.1.Beceri Yanlı Teknolojik Değişim Hipotezi **38**
1.6.2.Görev Yanlı Teknolojik Değişim Hipotezi ve İş Kutuplaşması **41**
1.6.3.Teknoloji ve Eğitim Arasındaki Yarış Hipotezi **43**
1.6.4.Kuznets Hipotezi ve Teknolojik Kuznets Eğrisi **45**
1.7.DÜNYA'DA ÜLKE İÇİ GELİR DAĞILIMININ GÖRÜNÜMÜ **47**

İKİNCİ BÖLÜM

2.TEKNOLOJİK DEĞİŞİM ENDEKSİ 55
2.1.TEKNOLOJİK DEĞİŞİM KAVRAMI 56
2.2.TEKNOLOJİK DEĞİŞİMİN ÖLÇÜMÜNE İLİŞKİN LİTERATÜR 58
2.3.TEKNOLOJİK DEĞİŞİM ENDEKSİ: YÖNTEM VE UYGULAMA 61
2.3.1.Veri Seti 61
2.3.2.Yöntem 65
2.3.2.1.Veri Normalizasyonu 66
2.3.2.2.Faktör Analizi 67
2.3.3.Uygulama 71
2.3.4.Endeks Skorları 76

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3.EKONOMETRİK YÖNTEM 81
3.1.PANEL VERİ ANALİZİ 81
3.2.PANEL VERİ ANALİZİNİN AVANTAJLARI VE KISITLARI 83
3.3.DOĞRUSAL PANEL VERİ MODELLERİ 84
3.3.1.Klasik Model ve Havuzlanmış EKK Yöntemi 86
3.3.2.Birim ve Zaman Etkisi 87
3.3.2.1.İki Yönlü Model 87
3.3.2.2.Tek Yönlü Model 87
3.3.3.Sabit ve Rassal Etkiler Modeli 88
3.4.MODEL YAPISININ BELİRLENMESİ 89
3.4.1.Klasik Modelin Testi 90
3.4.2.Hausman Spesifikasyon Testi 94
3.5.TEMEL VARSAYIMLARIN TESTİ 95
3.5.1.Birimlere Göre Değişen Varyans 96
3.5.2.Otokorelasyon 98
3.5.3.Birimler Arası Korelasyon 101
3.6.DİRENÇLİ TAHMİNCİLER 103
3.6.1.Arellano, Froot ve Rogers Tahmincisi 103
3.6.2.Driscoll-Kraay Tahmincisi 104

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. EKONOMETRİK UYGULAMA 106
4.1.LİTERATÜR ÖZETİ 106
4.2.VERİ SETİ 111
4.3.EKONOMETRİK MODEL VE HİPOTEZLER 115
4.4. EKONOMETRİK ANALİZ VE BULGULAR 119
4.4.1.Klasik Modelin Geçerliliğinin Testi 120
4.4.2.Hausman Testi 126
4.4.3.Temel Varsayımların Testi 129
4.4.4.Modelin Tahmin Sonuçları 141

4.4.4.1.Tüm Ülkeler Analizi **142**
4.4.4.2.Gelişmiş ve Gelişmekte Olan Ülkeler Analizi **145**
4.4.4.3.Gelişmiş Ülkeler Analizi **148**
4.4.4.4.Gelişmekte Olan Ülkeler Analizi **152**
4.4.4.5.En Az Gelişmiş Ülkeler Analizi **155**
4.5.ANALİZ BULGULARININ DEĞERLENDİRİLMESİ **158**
SONUÇ VE DEĞERLENDİRME **162**
KAYNAKÇA **166**
EKLER **183**
ÖZGEÇMİŞ **195**

ÖZET

Son yıllarda teknolojik değişim, gelir dağılımı üzerindeki etkileri bağlamında sıkça tartışılmaktadır. Bu çalışmanın amacı gelişmiş, gelişmekte olan ve en az gelişmiş ülkelerde teknolojik değişimin gelir dağılımını ne yönde ve hangi kanallar aracılığıyla etkilediğini göstermektir. Bu doğrultuda beş ekonometrik model kurularak panel veri analizi gerçekleştirilmektedir. Çalışmanın ekonometrik modelinde yer alan teknolojik değişimi temsilen yeni bir ölçüt geliştirilmektedir. Teknolojik Değişim Endeksi (TCI) olarak adlandırılan bu ölçüt, teknolojik değişimin farklı boyutlarını temsil eden toplam 13 göstergeyi çok değişkenli istatistiksel yöntemlerden faktör analizi ile tek bir ölçüte dönüştürerek hesaplanmaktadır. Bu bağlamda TCI, tartılı bileşik bir endeks niteliğini taşımaktadır.

Ekonometrik analizden elde edilen bulgular; gelişmiş ülkelerde teknolojik değişimin gelir eşitsizliğini artırdığına, gelişmekte olan ülkelerde ise büyük ölçüde teknolojik değişimin kaynaklık ettiği iş kutuplaşmasının gelir dağılımını olumsuz yönde etkilediğine işaret etmektedir. Diğer taraftan en az gelişmiş ülkelere yönelik model tahmininden elde edilen bulgularda ise teknolojik değişimin gelir eşitsizliğini azalttığı tespit edilmektedir. Bu çerçevede gelişmişlik düzeyi yüksek olan ülke gruplarında teknolojik değişimin gelir eşitsizliğini artıran etkisinin daha güçlü olduğu saptanmaktadır. Bu çalışmada eğitimin, özellikle teknolojik değişimin doğrudan veya dolaylı olarak gelir eşitsizliğini artırdığı gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde eşitsizliğin azaltılmasında anahtar bir rol oynadığına ilişkin ampirik bulgular elde edilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Teknolojik Değişim, Gelir Eşitsizliği, İş Kutuplaşması, Eğitim.

ABSTRACT

In recent years, technological change has been frequently discussed in the economic literature in the context of its effects on income distribution. The purpose of this study is to show the effect of technological change on income distribution and through which channels its effects in developed, developing and the least developed countries (LDC's). Accordingly, five econometric models are established and panel data analysis is applied. A new index is proposed as a proxy variable for the technological change in the econometric model. This index, which is defined as Technological Change (TCI), is calculated with a total of 13 indicators representing various dimensions of technological change. The indicators of TCI were converted into a single standard by factor analysis, which is one of the multivariate statistical analysis methods. In this context, TCI has a weighted and composite feature.

Findings from the econometric analysis indicate that technological change increases income inequality in developed countries. Technological change increases job polarization in developing countries and also job polarization negatively affects income distribution. On the other hand, the findings obtained from the model estimation for LDC's reveal that technological change reduces income inequality. In this context, it is understood that the augmentative effect of technological change on income inequality is stronger in higher developed country groups. In this study, empirical findings are obtained that education plays a key role in reducing inequality, especially in developed and developing countries where technological change directly or indirectly increases income inequality.

Key Words: Technological Change, Income Inequality, Job Polarization, Education.

KISALTMALAR LİSTESİ

ABD : Amerika Birleşik Devletleri

AR-GE : Araştırma ve Geliştirme

B50 : En Alt %50'lik Gelir Grubu

BYTD : Beceri Yanlı Teknolojik Değişim

EKK : En Küçük Kareler

GSYİH : Gayrisafi Yurt İçi Hasıla

GYTD : Görev Yanlı Teknolojik Değişim

ICT : Bilgi ve İletişim Teknolojisi

ILO : Uluslararası Çalışma Örgütü

IMF : Uluslararası Para Fonu

ITU : Uluslararası Telekomünikasyon Birliği

KMO : Kaiser- Meyer- Olkin

OECD : İktisadî İş Birliği ve Kalkınma Teşkilatı

SSCB : Sovyet Sosyalist Cumhuriyetler Birliği

SAGP : Satın Alma Gücü Paritesi

SDG : Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları

T10 : En Üst %10'luk Gelir Grubu

TCI : Teknolojik Değişim Endeksi

TÜFE : Tüketici Fiyat Endeksi

UN : Birleşmiş Milletler

UNCTAD : Birleşmiş Milletler Ticaret ve Kalkınma Konferansı

UNIDO : Birleşmiş Milletler Sınai Kalkınma Teşkilatı

WEF : Dünya Ekonomik Forum

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: Teknolojik Değişim ve İşgücü 15
Şekil 2: Lorenz Eğrisi 18
Şekil 3: Clark'in Makro Bölüşüm Kuramı 33
Şekil 4: Beceri Yanlı Teknolojik Değişim 40
Şekil 5: Teknoloji ve Eğitim Arasındaki Yarış. 44
Şekil 6: Kuznets Eğrisi (Ters U Eğrisi) 45
Şekil 7: Teknolojik Kuznets Eğrisi 46
Şekil 8: Dünya'da En Üst %1'in Gelir Payı (2021,%) 47
Şekil 9: Seçilmiş Gelişmiş Ülkelerde En Üst %1'in Gelir Payı (Vergi Öncesi, 2010-2021 Dönemi Ortalaması, %) 48
Şekil 10: Seçilmiş Gelişmiş Ülkelerde En Üst %10, Orta %40 ve En Alt %50'nin Gelir Payı (Vergi Öncesi, %) 49
Şekil 11: Seçilmiş Gelişmekte Olan Ülkelerde En Üst %1'in Gelir Payı (Vergi Öncesi, 2010-2021 Dönemi Ortalaması, %) 50
Şekil 12: Seçilmiş Gelişmekte Olan Ülkelerde En Üst %10, Orta %40 ve En Alt %50'nin Gelir Payı (Vergi Öncesi, %) 51
Şekil 13: Seçilmiş En Az Gelişmiş Ülkelerde En Üst %1'in Gelir Payları (Vergi Öncesi, 2010-2021 Dönemi Ortalaması) 54
Şekil 14: Ortak Faktör Modeli 68
Şekil 15: Yamaç Birikinti Grafiği 74
Şekil 16: Teknolojik Değişim Endeksi (2019 Yılı) 77
Şekil 17: Teknolojik Değişim Endeksinin Gelişimi (1991-2019) 78
Şekil 18: Parametrelerin Homojen ve Heterojen Olduğu Durum 85

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1: Çeşitli Hane Halkı Bileşenleri için Eşdeğerlik Ölçeği 25
Tablo 2: Teknolojik Değişim Endeksinin Veri Seti..... 62
Tablo 3: Korelasyon Matrisi 71
Tablo 4: Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) ve Barlett's Testi Sonuçları 72
Tablo 5: Ortak Varyans Tablosu..... 72
Tablo 6: Temel Bileşen Analizi 73
Tablo 7: Döndürülmüş Faktör Matrisi 74
Tablo 8: Göstergelerin Endeks İçindeki Ağırlık Oranı..... 76
Tablo 9: Veri Setine İlişkin Genel Bilgiler..... 111
Tablo 10: Model Tahminine İlişkin Temel Hipotezler 118
Tablo 11: G1 Grubu İçin Birim ve Zaman Etkisi Varlığının Sınanması..... 121
Tablo 12: G2 Grubu İçin Birim ve Zaman Etkisi Varlığının Sınanması..... 122
Tablo 13: G3 Grubu İçin Birim ve Zaman Etkisi Varlığının Sınanması..... 123
Tablo 14: G4 Grubu İçin Birim ve Zaman Etkisi Varlığının Sınanması..... 124
Tablo 15: G5 Grubu İçin Birim ve Zaman Etkisi Varlığının Sınanması..... 125
Tablo 16: G1 Grubu İçin Hausman Testi Sonuçları..... 126
Tablo 17: G2 Grubu İçin Hausman Testi Sonuçları..... 127
Tablo 18: G3 Grubu İçin Hausman Testi Sonuçları..... 127
Tablo 19: G4 Grubu İçin Hausman Testi Sonuçları..... 128
Tablo 20: G5 Grubu İçin Hausman Testi Sonuçları..... 128
Tablo 21: G1 Grubu İçin Temel Varsayımların Geçerliliği..... 131
Tablo 22: G2 Grubu İçin Temel Varsayımların Geçerliliği..... 133
Tablo 23: G3 Grubu İçin Temel Varsayımların Geçerliliği..... 135
Tablo 24: G4 Grubu İçin Temel Varsayımların Geçerliliği..... 137
Tablo 25: G5 Grubu İçin Temel Varsayımların Geçerliliği..... 139
Tablo 26: G1 Grubu Modellerine Yönelik Uygulanan Testlerin Özeti..... 142
Tablo 27: G1 Grubu Modellerine İlişkin Dirençli Tahminci Sonuçları 143
Tablo 28: G2 Grubu Modellerine Yönelik Uygulanan Testlerin Özeti..... 145
Tablo 29: G2 Grubu Modellerine İlişkin Dirençli Tahminci Sonuçları 146
Tablo 30: G3 Grubu Modellerine Yönelik Uygulanan Testlerin Özeti..... 149
Tablo 31: G3 Grubu Modellerine İlişkin Dirençli Tahminci Sonuçları 150
Tablo 32: G4 Grubu Modellerine Yönelik Uygulanan Testlerin Özeti..... 152
Tablo 33: G4 Grubu Modellerine İlişkin Dirençli Tahminci Sonuçları 153
Tablo 34: G5 Grubu Modellerine Yönelik Uygulanan Testlerin Özeti..... 155
Tablo 35: G5 Grubu Modellerine İlişkin Dirençli Tahminci Sonuçları 156
Tablo 36: Model Tahmininden Elde Edilen Hipotez Sonuçları..... 159

GİRİŞ

Gelir dağılımı, iktisat biliminin incelediği temel sorunlardan biri olarak kabul edilmektedir. Belirli bir dönemde elde edilen millî gelirin, hane halkları ve/veya sosyal sınıflar arasında nasıl paylaşıldığını tarif eden gelir dağılımı, iktisadî kalkınma ve refah artışının sağlanmasında önemli rol oynamaktadır. İktisat literatüründe toplumların refah düzeyi, genellikle iktisadî büyüme ile yakından ilişkilendirerek açıklanmasına rağmen bu yaklaşım yetersiz kalmaktadır. Çünkü gelir dağılımı eşitsizliği, iktisadî büyümenin refah artırıcı etkisini sınırlayabilmektedir. Nitekim gelir eşitsizliğinin yüksek olduğu ülkelerin, eşitsizliğin düşük olduğu ülkelere göre refah artışında daha sınırlı bir düzeyde kaldığı, iktisadî anlamda daha yavaş büyüdüğü ve yoksulluğun azaltılmasında daha az başarılı olduğu gözlenmektedir. Bununla birlikte gelir eşitsizliği sorunu iktisadî ve politik istikrarın sağlanması, sürdürülebilir büyüme ve kalkınma hedefine ulaşılması ve toplumsal huzurun sağlanması önünde ciddi bir engel teşkil etmektedir. Bu çerçevede iktisadî, politik ve sosyal bir sorun niteliğini taşıyan eşitsizliğin azaltılması iktisat politikasının başlıca amaçları arasında yer almaktadır.

Özellikle 1970'li yıllarla birlikte ülke içi gelir eşitsizliği, dünyanın önemli bir kısmında yaygınlık kazanmış ve iktisat literatürde güncel bir sorun olarak yer almıştır. 1980'li yıllarla birlikte dünyayı etkisi altına alan küreselleşme olgusu ve Neo-Liberal politikalar, gelir dağılımı eşitsizliği ve yoksulluk üzerinde dikkate değer ölçüde olumsuz etkiler yaratmıştır. Nitekim F. Alvaredo, L. Chancel, T. Piketty, E. Saez ve G. Zucman (2018) gibi bir grup iktisatçı tarafından hazırlanan *Dünya Eşitsizlik Raporu*, son dönemlerde gelir dağılımı eşitsizliğinin ne denli tehlikeli düzeyde seyrettiğini açıkça ortaya koymaktadır. Bu rapora göre ABD-Kanada bölgesinde en üst %10'luk kesimin millî gelirden aldığı pay; 1980 yılında yaklaşık %34'iken, 2016 yılında yaklaşık %47'ye yükselmiştir. Hindistan için bu trend daha dikkat çekici olmuş; en üst %10'luk kesimin millî gelirden aldığı pay aynı dönemde %31'den %55'e yükselmiştir. Bu bağlamda yaklaşık son 40 yılda dünya genelinde ülke içi gelir eşitsizliği sorununun giderek artan ölçüde derinleştiği görülmüştür.

Dünya genelinde ülke içi gelir eşitsizliğinin tarihsel gelişimine ilişkin dikkat çekici bir yaklaşım T. Piketty (2014) tarafından gerçekleştirilmiştir. Piketty'e göre 1918-1980 döneminde gelir eşitsizliğinin azalmasında I. ve II. Dünya Savaşı sonrası

dönemde savaşa bağlı politik güçler, özellikle savaş sürecinde artan kamu harcamalarının finansmanını sağlamak amacıyla üst kesimden alınan yüksek vergiler, artan işçi sınıfı hareketleri ve sosyalist rejimle yönetilen devletler etkili olmuştur. 1980'li yıllardan itibaren derinleşen gelir eşitsizliği sorununda ise teknolojik değişim ve küreselleşmenin etkili olduğuna ilişkin yaygın olarak ampirik bulgulara ulaşılmaktadır (Acemoglu, 2002; Jaumotte, Lall ve Papageorgiou, 2008; Goldin ve Katz, 2007; Aghion, Akcigit, Bergeaud, Blundell ve Hemous, 2019).

Teknolojik değişim, sürdürülebilir iktisadî büyüme ve kalıcı refah artışı için anahtar bir rol oynamaktadır. Bu bağlamda teknolojik değişim; verimliliği artırmakta, iktisadî büyümeyi hızlandırmakta, bilgi ve beceri paylaşımına olanak sağlayarak temel hizmetlere erişime imkân sağlamaktadır. Nitekim kişi başına gelirde dikkate değer ölçüde gerçekleşen ilk uzun vadeli büyüme, I. Sanayi Devrimi ile birlikte başlamaktadır. Teknolojik değişimin ekonomi üzerindeki bu olumlu etkilerine rağmen son yıllarda farklı kanallarla gelir dağılımında bozulmaya yol açtığı gözlenmektedir. Bu durumu izah eden bir yaklaşıma göre teknolojik değişim, özellikle sanayileşmiş ve gelişmiş ülkelerde becerili işgücünü tamamlamakta ve orta beceri gerektiren meslekleri ikâme etmektedir. Teknolojik değişimin bir sonucu olarak bir taraftan yüksek beceri gerektiren mesleklere olan göreli talep artışı, diğer taraftan orta düzey beceri gerektiren mesleklere yönelik talep azalması *iş kutuplaşması (işgücü piyasasında kutuplaşma)* yaratarak becerili işgücü lehine gelir dağılımını bozabilmektedir.

İktisat literatürü incelendiğinde yaygın olarak kullanılan teknolojik değişim değişkenini çok boyutlu olarak ele alan bir göstergeye rastlanamadığı ve çalışmalarda özellikle Ar-Ge harcamaları, patent başvurusu gibi teknolojik değişimin farklı boyutlarını temsil eden göstergelerin tek başına kullanıldığı görülmektedir. Diğer taraftan teknolojik değişim için endeks tipi bir ölçüt geliştiren çalışmaların ise genellikle endeks göstergelerine ağırlık vermeden, tartısız (sübjektif) olarak ele aldığı ve uzun dönemli bir ampirik analize imkân tanıyabilecek endeks skoru üretemediği gözlenmektedir. Bu doğrultuda çalışmada ilk olarak teknolojik değişimi temsilen yeni bir ölçüt geliştirilmektedir. *Teknolojik Değişim Endeksi (TCI)* olarak tanımlanan bu ölçüt, literatürde teknolojik değişimi temsilen yaygın olarak kullanılan ve farklı boyutlarıyla yansıtabilen toplam 13 gösterge aracılığıyla hesaplanmaktadır.

Teknolojik Değişim Endeksi; kullanım, altyapı, yenilik ve etki olmak üzere dört boyutta teknolojik değişim hakkında önemli bilgiler vermektedir. TCI, özellikle bilgi ve iletişim teknolojisinin zaman içerisindeki gelişiminin izlenmesine ve teknolojik ilerleme alanında ülkeler arası karşılaştırma gerçekleştirilmesine olanak sağlamaktadır. TCI göstergeleri, çok değişkenli istatistiksel yöntemler arasında yer alan faktör analizi yöntemi kullanılarak ağırlıklandırılmakta ve tartılı hale getirilmektedir. TCI, bu çalışmanın ekonometrik analizinde yer alan toplam 44 ülkenin 1991-2019 dönemi için yıllık periyotta hesaplanmaktadır. Literatürde teknolojik değişimin uzun vadeli olarak analiz edilmesine olanak sağlayan yüksek gözlem değerine sahip tartılı, bileşik ve çok boyutlu bir ölçüte rastlanamaması nedeniyle bu endeksin iktisat literatürüne özgün bir katkı sağlaması beklenmektedir.

Bu çalışmanın temel amacı gelişmiş, gelişmekte olan ve en az gelişmiş ülkelerde teknolojik değişimin gelir dağılımını ne yönde ve hangi kanallar aracılığıyla etkilediğine ışık tutmaktır. Buna ilave olarak çalışmada iş kutuplaşması ve eğitimin gelir dağılımı ne yönde etkilediğini göstermek amaçlanmaktadır. Çalışmanın ekonometrik tahmini dengeli panel veri modelleriyle gerçekleştirilmektedir. Bu doğrultuda çalışmada beş ekonometrik model kurulmaktadır. Ekonometrik analizde ilk olarak teknolojik değişim, eğitim ve iş kutuplaşmasının gelir dağılımı üzerindeki etkisi test edilmektedir. Bu noktada çalışmada temel hipotez *"teknolojik değişim, gelir eşitsizliğini artırmaktadır"* şeklinde kurulmaktadır. Buna ilave olarak *"iş kutuplaşması gelir eşitsizliğini artırmaktadır"* ve *"eğitim, gelir eşitsizliğini azaltmaktadır"* şeklinde kurulan hipotezler aracılığıyla teknolojik değişim ile ilişkili olduğu varsayılan eğitim ve iş kutuplaşmasının gelir dağılımı üzerindeki etkileri araştırılmaktadır.

Çalışmada iş kutuplaşması, teknolojik değişim ve küreselleşme ile ilişkilendirilerek test edilmektedir. Bu teste yönelik birinci hipotez *"teknolojik değişim, iş kutuplaşmasını artırmaktadır"* şeklinde kurulurken, ikinci hipotez ise *"küreselleşme, iş kutuplaşmasını artırmaktadır"* biçiminde oluşturulmuştur. Bu iki hipotez aracılığıyla teknolojik değişimin ve küreselleşmenin iş kutuplaşması üzerindeki etkisi araştırılmaktadır. Bu anlamda temel olarak teknolojik değişim ve küreselleşmenin beceri yanlı olup olmadığı, iş kutuplaşmasının teknolojik değişim ile gelir dağılımı arasındaki ilişkide bir kanal vazifesi görüp görmediği test edilmektedir.

Çalışmada kurulan hipotezler, gelişmişlik düzeyine göre ülke grupları üzerinde test edilmektedir. Bu bağlamda teknolojik değişimin gelir eşitsizliği üzerindeki etkisinin bu ülke gruplarında farklılaşıp farklılaşmadığını ortaya koymak amaçlanmaktadır. Bu doğrultuda çalışmada kurulan beş ekonometrik modelin tahmini ve bu modellerin tahminine yönelik hipotezler; *tüm ülkeler (G1)*, *gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler (G2)*, *gelişmiş ülkeler (G3)*, *gelişmekte olan ülkeler (G4)* ve *en az gelişmiş ülkeler (G5)* olmak üzere beş ülke grubu üzerinde test edilmektedir.

Bu çerçevede çalışma, dört bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde *Gelir Dağılımının Kavramsal ve Kuramsal Çerçevesi* ele alınacaktır. Bu bağlamda sırasıyla gelir dağılımı ve eşitsizlik kavramı, gelir dağılımı türleri, gelir dağılımını etkileyen faktörler, gelir dağılımı ölçütleri, iktisat ekollerinin gelir dağılımı kuramları, gelir dağılımı ile teknolojik değişim ilişkisini açıklayan yaklaşımlar ve son olarak dünyada ülke içi gelir dağılımının görünümü başlıklarına yer verilecektir.

İkinci bölümde *Teknolojik Değişim Endeksi (TCI)* tanıtılacaktır. Bu bölümde ilk olarak teknolojik değişim kavramına ve teknolojik değişimin ölçümüne ilişkin literatüre genel hatlarıyla temas edilecektir. Daha sonra bu çalışmada geliştirilen Teknolojik Değişim Endeksi (TCI)'nin yöntemi gösterilecek ve uygulamasına ilişkin sonuçlara yer verilerek endeks skorları paylaşılacaktır.

Üçüncü bölümde çalışmanın *Ekonometrik Yöntemi* tanıtılacaktır. Bu bölümde sırasıyla panel veri analizi, panel veri analizinin avantajları ve kısıtları, doğrusal panel veri modelleri, panel veri analizinde model yapısının belirlenmesi, panel veri analizinde temel varsayımların testi ve dirençli tahmincilere değinilecektir.

Dördüncü bölümde çalışmanın *Ekonometrik Uygulama* sonuçları gösterilecektir. Bu bölümde sırasıyla literatür özeti, veri seti, ekonometrik model ve hipotezler, ekonometrik analiz ve bulgular ve son olarak analiz bulgularının değerlendirilmesi başlıklarına yer verilecektir.

Sonuç ve değerlendirme bölümünde ise çalışmadan elde edilen bulgular özetlenerek genel bir değerlendirme gerçekleştirilecek ve politika önerilerine yer verilecektir.

BİRİNCİ BÖLÜM

1.GELİR DAĞILIMININ KAVRAMSAL VE KURAMSAL ÇERÇEVESİ

Bir ekonomide belirli bir dönemde yaratılan gelirin bireyler, hane halkları veya üretim faktörlerine nasıl paylaştırıldığını gösteren gelir dağılımı, toplumsal uyum ve refah artışının temel bir unsuru olarak kabul edilmektedir. Gelir dağılımında eşitsizliğin yüksek olduğu ülkeler; iktisadî istikrarsızlık, toplumsal huzursuzluk ve yüksek suç oranlarının ön planda olduğu sosyal sorunlarla karşı karşıya kalma eğilimindedir. Gelir dağılımında eşitsizliğin azaltılması ise iktisadî kaynakların büyük ölçüde toplumsal refahın sağlanmasına yönelik olduğuna işaret etmektedir.

Günümüzde gelir eşitsizliği, dünya genelinde yaygın olarak gözlenmektedir. Özellikle 1980'li yıllardan itibaren derinleşerek küresel bir soruna dönüşen gelir eşitsizliğinin azaltılması, Birleşmiş Milletler (BM) üyesi ülkeler tarafından benimsenen *Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları (SDG-10)* arasında yer almaktadır. Bu çerçevede hızla artan gelir eşitsizliğini azaltmayı merkeze alan kamu politikaları tasarlanarak bu alanda yapılan araştırmalar giderek artmaktadır. Günümüzde gelir dağılımı göstergeleri, politika yapıcılar ve sosyal bilimciler tarafından yakından takip edilmektedir.

Çalışmanın birinci bölümünde gelir dağılımı ve eşitsizlik kavramına, gelir dağılımı türlerine, gelir dağılımını etkileyen faktörlere, gelir dağılımı ölçütlerine, iktisat ekollerinin gelir dağılımı kuramlarına, gelir dağılımı ile teknolojik değişim ilişkisini açıklayan yaklaşımlara ve son olarak dünyada ülke içi gelir dağılımının görünümü başlıklarına yer verilmektedir.

1.1.GELİR DAĞILIMI VE EŞİTSİZLİK KAVRAMI

İktisat biliminde gelir kavramı farklı perspektifler ile ele alınmaktadır. Samuelson ve Nordhaus (2010: 230)'a göre gelir, belirli bir dönem boyunca (genellikle bir yıl) birey veya hane halkı tarafından kazanılan nakit paradır. Mankiw (2007: 431)'e göre bir bireyin kazancı, emeğin arz ve talebine bağlıdır. Emeğin arz ve talebi ise doğal yetenek ve beşerî sermaye gibi faktörler tarafından tayin edilmektedir. Rutherford (2002: 283)'a göre gelir, belirli bir süre boyunca birey, firma ve devletin elde ettiği

para veya mal ve hizmetler ile ifade edilen değer akışını ifade etmektedir. Bu çerçevede gelir kavramı, öz olarak birey veya hane halkının üretime katkısının bir karşılığı olarak elde ettiği kazançların toplamı olarak ifade edilebilmektedir. Piyasa ekonomisinde kazanç, üretim faktörü sahiplerine ücret, rant, kâr ve faiz şeklinde dağıtılmaktadır. Gelir kavramını servetten ayıran en temel özelliği, belirli bir dönem boyunca elde edilmesi ve bu itibarla bir akım değişken olmasıdır. Nitekim servet, kümülatif varlığı yansıtmakta olup, bir stok değişken[1] olma niteliğine sahiptir.

İktisat biliminde gelir, ulusal düzeyde ele alınabilmektedir. Buna göre millî gelir, bir ülke sınırları içerisinde belirli bir dönem boyunca üretilen nihai mal ve hizmetlerin dolaylı vergiler çıkarıldıktan sonraki piyasa değerini ifade etmektedir. Kişisel gelir ise transfer harcamaları, sübvansiyonlar ve kamu borçlanma faizlerinin dahil edildiği millî gelir tanımından; kurumlar vergisi, firmaların dağıtılmayan kârları ve sosyal kesintilerin çıkarılması suretiyle elde edilmektedir (Dinler, 2013: 338). Harcanabilir kişisel gelir ise kişisel gelirden dolaysız vergilerin[2] çıkarılması ile elde edilmektedir.

Gelir dağılımı kavramı ise genellikle millî gelir kavramından hareketle tarif edilmektedir. Boratav (1980: 8) gelir dağılımını dar kapsamda ele alarak *"bir ekonomide üretilen mal ve hizmetlerin paylaşılması"* olarak tanımlamıştır. OECD (2011: 66)'e göre gelir dağılımı, maddi kaynakların toplum geneline nasıl dağıldığının temel bir göstergesidir. Bu kapsamda gelir dağılımı; bir ekonomide belirli bir dönemde yaratılan millî gelirin, bireyler veya hane halkları arasındaki dağılımı olarak ifade edilebilmektedir. Bu şekilde bir tanım, bireysel gelir dağılımı için uygun olmakla birlikte üretim faktörlerinin millî gelirden aldıkları payları dikkate alan fonksiyonel gelir dağılımında farklı bir durum söz konusu olmaktadır.[3] Bu çerçevede gelir eşitsizliği, bir ülkede yaşayan bireyler, hane halkları veya üretim faktörlerinin belirli

[1] Stok değişken, belirli bir an itibariyle ölçülebilen değişkenleri ifade etmektedir. Bu anlamda stok değişken, belirli bir zaman boyunca ölçülebilen akım değişkenden ayrışmaktadır.
[2] Dolaysız vergi, mükellef ile ödeyenin aynı kişi ve kurum olduğu bir vergi türüdür. Dolaysız vergide mükellefin vergi yükünü yansıtabilmesi söz konusu olmamaktadır. Gelir vergisi ve kurumlar vergisi dolaysız vergiler arasında yer almaktadır.
[3] Fonksiyonel gelir dağılımına ilişkin detaylı bilgiye 1.2.2. numaralı başlıkta yer verilmektedir.

bir dönemde (genellikle bir yıl) yaratılan millî gelirden adîl pay almaması anlamına gelmektedir.

Milanovic (2018: 8), gelir eşitsizliği kavramını iki farklı şekilde tasnif etmektedir. Buna göre gelir eşitsizliği mekânsal ve sınıfsal boyutta ortaya çıkmaktadır. Gelir eşitsizliğinin mekân boyutu, ülkeler arası gelir farklılıklarına işaret ederken; sınıfsal boyutu, ülke içinde zengin ile yoksul kesim arasındaki (ülke içi) gelir farklarını yansıtmaktadır. Daha açık bir ifadeyle gelir eşitsizliği, ülke içi ve ülkeler arası olmak üzere iki farklı boyutta ortaya çıkmaktadır.

Gelir eşitsizliği, iktisat biliminin temel sorunlarından biridir. Gelir eşitsizliği, iktisadî, toplumsal, politik ve teknik boyutlara sahip olan çok yönlü bir olgu olarak kabul edilmektedir . Gelir dağılımı; toplumsal huzurun, verimlilik artışının, iktisadî ve politik istikrarın sağlanması ve yoksulluğun azaltılması gibi konularda taşıdığı önem nedeniyle özellikle gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde kamu politikalarının merkezinde yer almaktadır.

Kavramsal olarak eşitsizlik; sosyo-ekonomik statü, hak ve fırsatlarda eşit olmama durumunu tarif etmektedir (United Nations, 2015: 1-2). Bu açıdan eşitsizliğin farklı boyutlara sahip olduğu kabul edilmektedir. McKay (2002)'e göre eşitsizlik; eğitim, sağlık, beslenme, güvenlik, güç, toplumsal kapsayıcılık, gelir ve servet olmak üzere çeşitli şekillerde ortaya çıkmaktadır. Eşitsizliğin boyutunu veya türlerini daha sistematik olarak açıklayan Mount (2018)'a göre politik, çıktı, fırsat, muamele ve toplumdaki üyelik olmak üzere 5 farklı eşitsizlik türü mevcuttur. Birleşmiş Milletler (2020) ise bu kavramı daha geniş kapsamda ele alarak gelir, cinsiyet, fırsat, yaş, ırk, sınıf, etnik köken ve din açısından eşitsizliği ele almaktadır.

1.2.GELİR DAĞILIMI TÜRLERİ

Gelir dağılımı; iktisat teorisi ve politika tartışmalarında temel konular arasında yer almaktadır. Gelir dağılımının analizinde farklı yaklaşımlar bulunmaktadır. İktisat biliminde gelir dağılımı, genellikle gelirin üretim faktörleri arasındaki dağılımı (fonksiyonel) ve toplumun bireyleri arasındaki dağılımı (bireysel) olmak üzere iki farklı şekilde analiz edilmektedir. Bu bağlamda literatürde bireysel gelir dağılımı analizi ve ölçütlerine daha sık rastlanmaktadır. Bireysel gelir dağılımı ve fonksiyonel

gelir dağılımının yanı sıra bölgesel gelir dağılımı ve sektörel gelir dağılımı da gelir dağılımı türleri arasında yer almaktadır.

Bu başlık altında gelir dağılımı türleri olarak bireysel gelir dağılımı, fonksiyonel gelir dağılımı, bölgesel gelir dağılımı ve sektörel gelir dağılımına yer verilmektedir.[4]

1.2.1.Bireysel Gelir Dağılımı

İktisat literatüründe yaygın olarak kullanılan bireysel gelir dağılımı, bir ülkede belirli bir dönemde üretilen millî gelirin, bireyler veya hane halkları arasındaki dağılımını ele almaktadır. Gelir dağılımının bireysel düzeyde analizinde bireyler veya hane halklarının elde ettiği gelir, büyükten küçüğe doğru sıralanmaktadır. Bu noktada genellikle en yüksek ile en düşük gelir grupları arasındaki gelir farklılıkları ortaya konulmak suretiyle eşitsizlik irdelenmektedir (Ünsal, 2017: 728).

Bireysel gelir dağılımı, ücret düzeyindeki farklılığın yanı sıra diğer faktör gelirlerine de bağlı bulunmaktadır. Bu anlamda bireysel gelir dağılımı, diğer gelir dağılımı türlerine kıyasla daha kapsamlı bir analiz ortaya koymaktadır. Ampirik çalışmalarda Lorenz eğrisi, Gini katsayısı, yüzde paylar analizi gibi ölçütler, bireysel gelir dağılımında eşitsizliğin incelenmesinde kullanılan başlıca ölçütler arasında yer almaktadır.

Bireysel gelir dağılımı genellikle birincil, ikincil ve üçüncül gelir dağılımı olmak üzere üç türde tasnif edilebilmektedir. Birincil gelir dağılımı, bireyler ve hane halklarının vergi ve sübvansiyonlar öncesi gelirlerinin dağılımını göstermektedir. Bu anlamda birincil gelir dağılımında gelirlerin piyasa ve piyasa kurumları tarafından tayin edilmesi söz konusu olmaktadır. İkinci gelir dağılımı ise bireyler ve hane halkı gelirlerinden vergilerin hariç tutulması ve transfer ödemelerinin dahil edilmesi suretiyle ele alınmaktadır. Bu anlamda ikincil gelir dağılımında yeniden dağılım[5] söz

[4] Bu çalışmada başlıca gelir dağılımı türlerine yer verilmektedir. Bununla birlikte ilgili literatürde; dikey gelir dağılımı, yatay gelir dağılımı, mikro planda gelir dağılımı ve makro planda gelir dağılımı gibi sınıflandırmalara rastlanmaktadır.

[5] Gelirin yeniden dağılımında temel olarak sosyal politikalar ve malî tedbirler uygulanarak gelir ve/veya servet eşitsizliğinin azaltılması amaçlanmaktadır. Bir başka ifadeyle gelirin yeniden dağılımı, devletin birey, hane halkı ve üretim faktörü sahiplerinin gelirlerini daha eşit bir düzeye getirmek amacıyla uygulanan bir müdahale yöntemidir. Malî veya saf yeniden dağıtım, vergi ve transfer harcamaları

konusu olmaktadır. Son olarak üçüncül gelir dağılımı ise vergi ve sübvansiyonlardan sonra kamu harcamalarından sağlanan faydaların gelire ilave edilmesiyle analiz edilmektedir (United Nations, 2013: 20).

1.2.2.Fonksiyonel Gelir Dağılımı

Bir ekonomide mal ve hizmet üretiminin gerçekleşmesini sağlayan üretim faktörleri olarak emek, sermaye, toprak ve girişimci yer almaktadır. Bu üretim faktörlerine üretime katkısının bir karşılığı olarak sırasıyla ücret, faiz, rant ve kâr payı tahsis edilmektedir. Bu anlamda fonksiyonel (işlevsel) gelir dağılımı, üretim faktörlerinin gelirden aldığı pay üzerinden eşitsizliği analiz etmektedir. Bu anlamda bireysel gelir dağılımı, bireysel düzeyde eşitsizlikleri gösterirken; fonksiyonel gelir dağılımı, emek ve emek-dışı gelirler arasındaki dağılıma odaklanmaktadır (Dünhaupt, 2013: 2).

Fonksiyonel gelir dağılımı Denklem 1'de gösterilen üretim faktörü fiyatları kullanılarak ve karşılaştırılarak analiz edilebilmektedir (Dinler, 2013: 347).

$$Y = w + i + r + p \qquad (1)$$

Faktör fiyatlarıyla yurt içi gelirin (Y) gösterildiği Denklem 1'de w ücret, i faiz, r rant ve p kâr payını göstermektedir. Bu anlamda fonksiyonel gelir dağılımı, üretim faktörlerinin gelir payları karşılaştırılarak analiz edilmektedir. Dolayısıyla fonksiyonel gelir dağılımı aracılığıyla emeğin ücreti, toprağın veya doğal kaynağın rantı, girişimcinin kârı ve sermayenin faizi hakkında önemli bilgiler elde edilmektedir (İslamoğlu, 2017: 132).

Daha önce değinildiği üzere gelir dağılımının fonksiyonel analizi, genellikle emek ve diğer üretim faktörlerinin gelirden aldığı paylar karşılaştırılmak suretiyle gerçekleştirilmektedir. Bunun nedeni bir ülkede yaratılan gelirin, büyük ölçüde emeğin geliri olan ücret ve buna ilaveten kâr, rant gibi emek-dışı gelirlere dayanmasıdır. Fonksiyonel dağılımda detaylı bir analiz, üretim faktörlerini alt bileşenlere ayırarak gerçekleştirilebilmektedir (Çalışkan, 2010: 92-93). Bu amaç

kullanılmak suretiyle varlıkların ve piyasa güçlerinin yol açtığı gelir eşitsizliğinin azaltılmasına imkân tanıyabilmektedir (Piketty, 2022: 137).

doğrultusunda TÜİK (2022: 3-4) geliri; faaliyet gelirleri (maaş, ücret, yevmiye geliri, müteşebbis geliri) ve faaliyet-dışı gelirler (gayrimenkul kira geliri, menkul kıymet geliri, transfer geliri ve izafi kira) olmak üzere tasnif etmektedir.

1.2.3.Bölgesel Gelir Dağılımı

Bölgesel gelir dağılımı, bir ekonomide belirli bir dönemde yaratılan gelirin coğrafi dağılımını ele almaktadır. Gelirin bölgesel dağılımı; bireysel gelir dağılımı ve fonksiyonel gelir dağılımını birlikte göstermesinin yanı sıra yerel bir türevi olarak ortaya çıkmaktadır. Bölgesel gelir dağılımında temel olarak millî gelir içinde bölgelerin payı analiz edilmektedir. Bu açıdan bölgesel gelir dağılımı; coğrafi yapı, altyapı düzeyi, nüfus ve istihdam yapısı gibi nedenlerle farklılaşan bölgeler arası gelir ve gelişmişlik düzeyinin tespiti için önemli bir veri kaynağı olabilmektedir (Aykaç, 2013: 7).

Bir ülkenin her bölgesinde iktisadî gelişmişliğin yakın düzeyde gerçekleşmemesi iyi bilinen bir gerçektir. Bu bağlamda iktisadî gelişmeyle birlikte bir ülkenin bünyesinde yer alan bölgeler arasında düşük ya da yüksek düzeyde sosyal ve ekonomik gelişmişlik farkları gözlenebilmektedir (Dinler, 2013: 310). Bu nedenle bölgeler arası gelir dağılımının analizi, iktisat literatüründe göz ardı edilmemesi gereken önemli bir analiz yöntemi olarak kabul edilmektedir.

1.2.4.Sektörel Gelir Dağılımı

Sektörel gelir dağılımında üretim sektörlerinin millî gelirden aldığı pay ele alınmaktadır. Bu kapsamda sektörel gelir dağılımı analizi; ekonominin üç temel sektörü olarak kabul edilen tarım, sanayi ve hizmetler sektörünün millî gelirden aldığı pay dikkate alınarak gerçekleştirilmektedir. Sektörel gelir dağılımı aracılığıyla üç temel sektör arasında sosyo-ekonomik gelişmişliğin mukayese edilmesi mümkün olmaktadır.

Özellikle üretim sektörlerinin gösterdiği gelişme ve bu gelişmeleri etkileyen faktörlerin tespitinde sektörel gelir dağılımı önemli bilgiler verebilmektedir. Mesela bir ekonomide belirli bir sektörde fiyat ve ücret eğiliminin diğer sektörlerdeki fiyat ve ücret eğilimi ne ölçüde etkilediğinin analiz edilmesinde sektörel gelir dağılımı önemli

bir analiz yöntemi olabilmektedir. Diğer taraftan sektörel gelir dağılımı analizi, kamu mülkiyeti ve özel mülkiyet olmak üzere mülkiyet düzeyinde gerçekleştirilebilmektedir. Bu tür bir analizde devletin ekonomiye müdahalesi ve ekonomik sistemin özelliklerine ilişkin önemli çıkarımlarda bulunmak mümkün hale gelmektedir (Ulusoy, 2013: 308).

1.3.GELİR DAĞILIMINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER

İktisadî, demografik, sosyal norm ve düzenlemeler başta olmak üzere gelir dağılımını etkileyen çok sayıda faktör bulunmaktadır. Gelir dağılımını etkileyen faktörler arasında yer alan iktisadî faktörler, genellikle makro ekonomik göstergeler ile açıklanırken; demografik faktörlerde nüfus yapısı, eğitim ve sağlık vb. konular ön plana çıkmaktadır. Sosyal norm ve düzenlemelerde ise büyük ölçüde örgütlenme kültürü ve toplumsal gelenekler işaret edilmektedir.

Bu başlık altında gelir dağılımını etkileyen başlıca[6] iktisadî faktörler ele alınmaktadır. Bu bağlamda enflasyon, küreselleşme, teknolojik değişim, servet dağılımı ve beşerî sermaye başlıklarına yer verilmektedir.

1.3.1.Enflasyon

Fiyatlar genel seviyesinde meydana gelen sürekli ve anlamlı artışı tarif eden enflasyon olgusu, gelir dağılımının en temel belirleyicilerinden biri olarak kabul edilmektedir. Ekonomide hane halkının gelirleri, genellikle enflasyon ölçüsünde artış göstermemesi nedeniyle fiyatlar genel seviyesinde meydana gelen yükseliş gelir dağılımını sabit gelirliler aleyhine bozmaktadır. Buna karşın enflasyonist ortamda reel gelir düzeyini koruyabilen kesimler bulunmaktadır. Bu noktada enflasyonun gelir dağılımı üzerindeki etkisi iki kesim için farklı sonuçlar doğurabilmektedir. Enflasyonun gelir dağılımı üzerindeki etkisi özellikle iktisadî kriz sürecinde daha çarpıcı sonuçlara yol açabilmektedir.

[6] 1.3. numaralı başlıkta değinilen gelir dağılımını etkileyen faktörlerin yanı sıra literatürde eşitsizliği artıran çok sayıda etkene rastlanmaktadır. Bunlar arasında işsizlik, kurumsal altyapı, göç, vergi sistemi, yolsuzluk ve kamu politikaları gibi faktörler yer almaktadır.

Bir ekonomide işçi, emekli ve memur kesimi, satın alma gücünü enflasyona karşı koruyamayan *"sabit gelirli kesim"* olarak tanımlanmaktadır. Diğer taraftan serbest meslek erbabı ve işveren ise satın alma gücünü enflasyona karşı koruyabilen kesim olarak kabul edilmektedir. Bu nedenle enflasyonist ortam, sabit gelirlilerin reel gelir düzeyini azaltmaktadır. Enflasyon karşısında serbest meslek erbabı ve işverenler mal ve hizmet fiyatlarını artırarak satın alma gücünü koruyabilmekte ve/veya zenginleşebilmektedir. Bir başka deyişle, bu kesim enflasyonist baskının yaşandığı dönemlerde reel gelir düzeyini artırabilmektedir. Bu çerçevede yüksek enflasyon koşullarında sabit gelirlilerden, satın alma gücünü enflasyona karşı koruyabilen kesime doğru bir gelir transferi meydana gelerek gelir dağılımı bozulabilmektedir (Bocutoğlu ve Berber, 2016: 51).

1.3.2.Küreselleşme

1980'li yıllarda ivme kazanan küreselleşme[7], kayıpları ve kazançları açısından oldukça tartışılan bir olgudur. Küreselleşme ile birlikte uygulamaya konulan Neo-Liberal politikaların bir sonucu olarak çok sayıda ülke ekonomisi bir ticaret ağı oluşturarak entegre olmuş, uluslararası sermaye akımları üzerindeki engeller kaldırılmış ve hızlı iktisadî büyüme hedefi doğrultusunda sosyal politikalar görece göz ardı edilmiştir.

Küreselleşmenin etkisiyle artan uluslararası ticaret hacmi ve sermaye akımlarının mobilitesi, rekabet gücünü ve verimliliğini artırmak suretiyle birçok ülkenin iktisadî büyümesini hızlandırmıştır. Korumacı politikaların giderek terk edildiği, ihracat performansının iyileştiği, hızlı büyümenin sağlandığı ve devlet denetimlerinin terk edildiği madalyonun arka yüzünde ise ülke içi ve ülkeler arası eşitsizliğin artması yer almaktadır. Nitekim küreselleşmenin eşitsizliği artırdığına ilişkin yaygın ampirik bulgulara ulaşılmaktadır (Borjas ve Ramey, 1994; Atif, 2012). Sosyal refahı sağlamaya öncelik veren kamu politikalarının etkinliğinin azaldığı

[7] Tarihsel bağlamda küreselleşme süreci, üç evreden oluşmaktadır. Birinci evre 15.yüzyıl sonlarında ve ikinci evre ise 19. yüzyıl sonlarında I. Sanayi Devrimi ile ortaya çıkmıştır. Küreselleşme sürecinin son evresi ise 1980'li yıllarda başlamış; bilgi ve iletişim teknolojisinde yaşanan gelişmeler ve SSCB'nin dağılması ile birlikte ivme kazanmıştır.

küreselleşme sürecinde, gelirin en üst ve en alt kesimi arasında gelir dağılımı bozularak eşitsizlik sorunu derinleşmiştir.

Literatürde küreselleşmenin gelir eşitsizliği üzerindeki etkisini açıklayan farklı yaklaşımlar mevcuttur. Bunlardan biri serbest ticaret ve korumacılık ekseninde gelir dağılımını analiz eden Stolper ve Samuelson (1941) gelir dağılımı kuramıdır.[8] Bu kurama göre serbest ticaret veya küreselleşme karşılaştırmalı üstünlüğün olduğu ihracat sektöründe yoğun olarak istihdam edilen bol faktörün, korumacılık ise ithalata rakip sektörde yoğun olarak istihdam edilen faktörün lehine gelir dağılımını etkilemektedir. *Stolper- Samuelson kuramı*, gelir dağılımını faktör fiyatları üzerinden açıklamaktadır. Bu yönüyle kuram, fonksiyonel gelir dağılımına atıfta bulunmakta ve ticarî açıklığın etkilerinin bireysel gelir dağılımı ile doğrudan bağlantılı olabileceğine ilişkin yeterli bir açıklama getirememesi nedeniyle eleştirilmektedir (Litwin, 1998: 2).

Gelir dağılımını küreselleşme kanalıyla açıklayan bir diğer yaklaşım, teknolojinin küreselleşmesine[9] atıfta bulunmaktadır. Bu yaklaşıma göre teknoloji, firmaların üretim sürecini parçalara ayırırken, küreselleşmenin etkisiyle bu parçalar dış dünyaya dağıtılmaktadır. Küreselleşmenin teknoloji ile birleşerek üretim sürecini parçaladığı bu süreç literatürde *"ikinci ayrışma"*[10], *"görevlerin ticareti"* ve *"üçüncü sanayi devrimi"* gibi isimlerle anılmaktadır (Baldwin, 2007: 2; Grossman ve Rossi-Hansberg, 2008: 1995; Blinder, 2006: 116; Aktaran: Akçomak ve Gürcihan, 2013: 6).

Özellikle gelişmiş ülkeler ile gelişmekte olan ülkeler arasında artan offshoring[11] faaliyetlerinin bir sonucu olarak gelişmiş ülkelerde ulus ötesi şirketler, üretim faaliyetlerinin bir kısmını Çin, Hindistan gibi görece emek zengini olan daha

[8] İktisat literatüründe küreselleşme, genellikle ekonominin dışa açıklığı dikkate alınarak ölçülmektedir. Nitekim ticaretin serbestleşmesi, küreselleşme sürecine katılım düzeyini belirleyen en önemli unsurlardan biri olarak kabul edilmektedir. Özellikle belirtmek gerekir ki bu şekilde bir tanım, *ticari küreselleşmeyi* işaret etmektedir.

[9] Teknolojik küreselleşme, teknolojinin yayılmanın küresel boyutta artış hızını ifade etmektedir.

[10] Baldwin (2007)'e göre üretim parçalanmasının birinci evresi *"birinci ayrışma"* olarak tanımlanmakta ve özellikle gelişmiş ülkelerde şirketlerin üretimini maliyet avantajı nedeniyle diğer ülkelere kaydırmasını temsil etmektedir. *"İkinci ayrışma"* olarak tanımlanan evrede işlerin ve görevlerin coğrafi konumunun değişmesi söz konusu olmaktadır.

[11] Son yıllarda küresel tedarik zincirinde önemini artıran offshoring; genellikle vergi, işgücü maliyeti gibi avantajlar sağlaması nedeniyle firmaların üretimdeki aşamalarının belirli bir kısmını yurt dışına taşıması anlamına gelmektedir. Offshoring, genellikle gelişmiş ülkelerden daha az gelişmiş ülkelere doğru gerçekleşmektedir. Teknolojik ilerleme ve küreselleşmenin etkilerinin giderek artması ile birlikte dünya genelinde offshoring faaliyetleri yaygınlaşmıştır.

az gelişmiş ülkelere kaydırmaktadır. Gelişmiş ülkeler, yüksek beceri gerektiren görevler için işgücünü büyük ölçüde yurt içinden istihdam ederken; idari ve teknik gibi alanda gerekli olan orta düzey beceri gerektirden görevler için işgücünü maliyet avantajı nedeniyle gelişmekte olan ve en az gelişmiş ülkelerden tedarik etmektedir. Bir başka deyişle, gelişmiş ülkelerde bir taraftan yüksek beceri gerektiren mesleklere talep artmakta, orta düzey beceri gerektiren mesleklere talep azalmaktadır (Akçomak ve Gürcihan, 2013: 2). Bu eğilim, işgücü piyasasında ücret farklarının ve dolayısıyla gelir eşitsizliğinin artmasına yol açmaktadır.

Literatürdeki genel kanının aksine küreselleşmenin gelir eşitsizliğini azaltabileceğine ilişkin bir yaklaşım Dabla-Norris vd. (2015) tarafından ortaya konulmuştur. Bu yaklaşıma göre gelişmiş ülkelerde ticarî küreselleşme, potansiyel olarak vasıfsız işgücünün ücreti üzerinde karma bir etkiye sahip olabilmektedir. Buna göre ticari küreselleşme süreci beceri primini[12] yükseltebilmekte, fakat ithal mal fiyatlarını düşürmek suretiyle reel ücretleri artırabilmektedir. Diğer taraftan bu yaklaşım yükselen ve gelişmekte olan ülkelerde artan ticaret hacminin düşük vasıflı işçiler için talebi ve ücret düzeyini artırarak gelir eşitsizliğini azaltabileceğini öne sürmektedir (Dabla-Norris vd., 2015: 19).

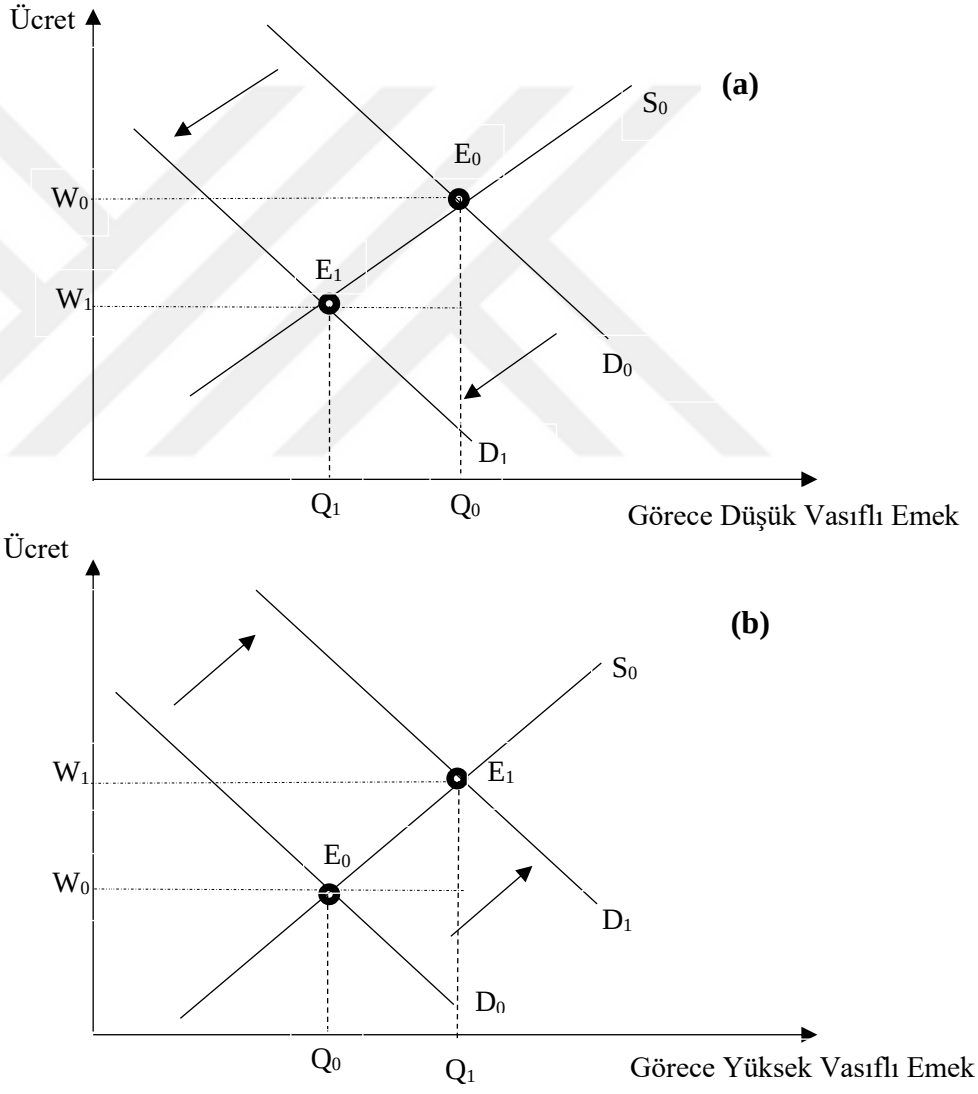
1.3.3.Teknolojik Değişim

1970'li yıllardan itibaren hızla gelişen bilgi ve iletişim teknolojileri, dünya genelinde üretkenlik ve refah düzeyindeki artışı beraberinde getirmektedir. Buna karşın teknolojik değişim, beceri priminin artmasında merkezi bir rol oynayarak gelir dağılımının bozulmasına yol açmaktadır. Teknolojik değişimin gelir eşitsizliğini artırdığına yönelik yaklaşımlar, genellikle bu etkiyi işgücü piyasası kanalı ile açıklamaktadır. Bu yaklaşıma göre teknolojik değişim, işgücü piyasasında vasıf kompozisyonunu etkilemektedir. Bu anlamda teknoloji, vasıf düzeyi itibarıyla farklılık gösteren işgücüne yönelik talebi değiştirmektedir. Dolayısıyla yeni teknolojilerden en çok yüksek vasıflı işgücü faydalanmakta, teknolojik ilerleme otomasyon aracılığıyla daha düşük vasıflı işlere talebi azaltmaktadır (United Nations, 2020: 58). Daha açık

[12] Beceri primi, işgücü için eğitimin getirisini ifade etmektedir. Daha açık bir ifadeyle beceri primi, işgücünün eğitim düzeyinin bir karşılığı olarak elde ettiği kazanca denilmektedir. Genellikle gelişmiş ülkelerde teknolojinin beceri yanlı olması, bu ülkelerde beceri priminin yüksek olmasına neden olmaktadır.

bir ifadeyle, teknolojik değişim nedeniyle yüksek vasıf gerektiren işgücüne talep artmakta ve ücret düzeyi yükselmektedir. Diğer taraftan görece düşük vasıf gerektiren işgücüne talep azalmakta ve ücret düzeyi düşmektedir. Nihai kertede teknolojik değişimin, vasıflı ve daha az vasıflı işgücü talebini orantısız bir şekilde etkilemesi ücret ve gelir eşitsizliğini beraberinde getirmektedir. Teknolojik değişimin işgücü piyasasında emek talebine etkisi Şekil 1'de yer alan Panel (a) ve Panel (b)'deki diyagramlar ile açıklanabilmektedir:

Şekil 1: Teknolojik Değişim ve İşgücü



Kaynak: Greenlaw ve Shapıro, 2011.

Şekil 1'de yer alan Panel (a) ve Panel (b)'de S_0 emek arz eğrisini, D_0 ve D_1 ise emek talep eğrisini temsil etmektedir. Her iki diyagramda başlangıçta W_0 ücret ve Q_0

emek miktarında işgücü piyasası E_0 noktasında dengededir. Bu model, teknolojik değişimin görece düşük vasıflı emeği ikâme ettiği varsayımı altında açıklanmaktadır. Bu bağlamda teknolojik değişim ile birlikte işgücü piyasasında görece düşük vasıflı emeğe talep azalacaktır. Bu durumda Panel (a)'da emek talep eğrisi D_0'dan D_1'e doğru sola kayacaktır. Dolayısıyla yeni denge noktası E_1'de sağlanacaktır. E_1 denge noktasında görece düşük vasıflı emeğin ücreti W_0 düzeyinden W_1 düzeyine düşmekte ve emek arzı Q_0Q_1 kadar azalmaktadır. Diğer taraftan görece yüksek vasıflı emek için tamamlayıcı olduğu varsayılan teknoloji yaygınlaştıkça, yüksek vasıflı emeğe talep artacaktır. Bu bağlamda Panel (b)'de D_0 eğrisi D_1'e doğru sağa kayacaktır. Bu bağlamda yeni denge noktası E_1'de sağlanacaktır. E_1 denge noktasında yüksek vasıflı emeğin ücreti W_0 düzeyinden W_1 düzeyine yükselmekte ve yüksek vasıflı emek arzı ise Q_0Q_1 kadar artmaktadır. Bu bilgiler ışığında Panel (a) ile Panel (b)'de gösterilen arz-talep modeli, yeni teknolojilerin ücret düzeyini görece yüksek vasıflı çalışanlar için artıracağını ve görece düşük vasıflı çalışanlar için azaltacağını göstermektedir.

Teknolojik değişim, sermayenin üretkenliğini artırarak fonksiyonel gelir dağılımını etkileyebilmektedir. Teknolojik ilerlemenin etkisiyle emeğin gelirden aldığı payın azalması, ücret düzeyi artışının emek verimliliği artışının gerisinde kaldığına işaret etmektedir. Bu eğilim büyük ölçüde gelişmekte olan ülkelerde gözlenen işgücü fazlalığından[13] kaynaklanmaktadır. İşgücü fazlalığı emeğin pazarlık gücünü zayıflatarak, özellikle tarım-dışı sektörlerde ücret düzeyini düşürmektedir. Buna ilave olarak gelişmekte olan ülkelerde küreselleşme süreci ve uygulanan piyasa temelli reformlar, hızlı büyümeye yol açtığında emeğin gelir payının azaltma eğiliminde olmaktadır. Teknolojinin gelir eşitsizliğine etkisi ülkenin gelişmişlik düzeyi, iktisadî yapısı ve sosyal, iktisadî ve çalışma politikaları gibi birçok faktöre bağlıdır (United Nations, 2013: 75; UNCTAD, 2021: 18).

1.3.4.Servet Dağılımı

Bireysel gelir dağılımında eşitsizliğin en önemli nedenlerinden biri servet dağılımının eşitsiz olmasıdır. Servet eşitsizliği, tasarruf ve beşerî sermaye aktarımı olmak üzere iki kanal ile gelir eşitsizliğini artırabilmektedir. Bu bağlamda yüksek

[13] İşgücü fazlalığı, arz-talep modelinde ortaya çıkmaktadır. Buna göre işgücü arzının işgücü talebini aşmasına işgücü fazlalığı denilmektedir.

gelirli bireyler, tasarruflarını miras yoluyla sonraki kuşaklara aktarabilmektedir. Bu zincir bozulmadığı takdirde yüksek gelir düzeyine sahip birey ile nispeten düşük gelir düzeyine sahip birey arasında gelir dağılımı bozulabilmektedir. Diğer bir kanal beşerî sermaye aktarımıdır. Buna göre servet sahipleri gelecek kuşaklarına daha iyi bir eğitim imkânı sağlayabildikleri için aslında beşerî anlamda servetlerini aktarmış olmaktadır. Bu bağlamda beşerî sermaye de bir miras olarak edinilmekte ve bu durum gelir dağılımını olumsuz yönde etkilemektedir (Günsoy, 2013: 152).

1.3.5.Beşerî Sermaye

Bir ülkede gelir dağılımında eşitliğin sağlanmasında beşerî sermaye ve özellikle eğitim kilit bir rol oynamaktadır. Eğitim meslek seçimini, mesleklere erişimi ve ücret düzeyini tayin edebilmesi, işgücü piyasasında yeteneklerin ve verimliliğin temel belirleyicilerinden biri olması nedeniyle gelir eşitsizliğinin azaltılmasına katkı sağlamaktadır. Bir toplumda eğitime yönelik yatırımların artması ve eğitimin kalitesinin iyileştirilmesi yüksek beceri priminin oluşmasına engel olmaktadır. Literatür incelendiğinde eğitimin eşitsizlik üzerindeki etkisinin özellikle eğitime yapılan yatırımların düzeyi ve eğitimin getiri oranına (beceri primi) bağlı olduğu ortaya konulmaktadır (Law, Naseem, Lau ve Trinugroho, 2020: 22; Lazear ve Rosen, 1981; Mincer, 1958; Becker ve Chiswick, 1966).

1.4.GELİR DAĞILIMI ÖLÇÜTLERİ

Ülke içinde millî gelirin ne ölçüde eşit veya eşitsiz dağıldığını ortaya koymak ve özellikle bu konuda araştırmacılara ve politika yapıcılara gerekli bilgileri sağlamak amacıyla çok sayıda eşitsizlik ölçütü geliştirilmiştir. Gelir dağılımının ölçümüne yönelik çalışmalar incelendiğinde 19. yüzyılın sonlarına dek dayandığı anlaşılmaktadır. Bu bağlamda 1896 yılında Pareto'nun gerçekleştirdiği analiz, eşitsizlik ölçütlerinin geliştirilmesine öncülük etmektedir. İzlenen yıllarda sırasıyla M. O. Lorenz (1905), C. Gini (1912), S. Kuznets (1955) ve H. Theil (1969)'in katkılarıyla gelir dağılımı ölçümü ve analizine ilişkin anılmaya değer eşitsizlik ölçütleri geliştirilmiştir.[14]

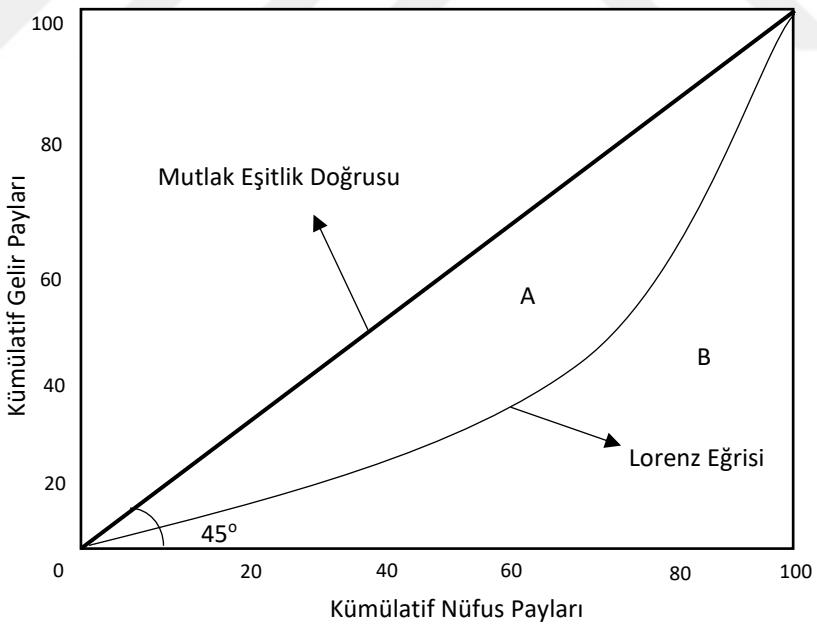
[14] Gelir dağılımının bu ölçütlerinin yanı sıra Jan Pen Geçit Töreni, Dalton, Atkinson, Elteto-Frigyes gibi ölçütler de bulunmaktadır.

Bu başlık altında gelir dağılımı ölçütleri olarak Lorenz eğrisi, Gini katsayısı, yüzde paylar analizi, Genelleştirilmiş Entropi ölçütleri ve Theil endeksi, eşdeğerlik ölçeği, Pareto katsayısı ve Kuznets katsayısı başlıklarına yer verilmektedir.

1.4.1.Lorenz Eğrisi

Amerikalı iktisatçı M. O. Lorenz (1905) tarafından geliştirilen Lorenz eğrisi, gelirin kümülatif oranını nüfusun kümülatif oranı ile ilişkilendirerek gelir dağılımını analiz etmektedir. Lorenz, gelir dağılımındaki eşitsizliği, bir diyagram aracılığıyla göstermektedir. Lorenz'in geliştirdiği bu diyagram, esas olarak hane halkının belirli yüzdesinin, gelirden ne kadar pay aldığını izah etmektedir. Bu bağlamda Lorenz'in analizinde nüfus beş eşit parçaya bölünerek, nüfusun %20'lik grupları gelirlerine göre en düşükten en yükseğe doğru sıralanmaktadır. Kutu diyagram aracılığıyla gösterilen Lorenz eğrisi, yukarı doğru eğimli bir yapıdadır. Lorenz eğrisinin diyagram üzerindeki gösterimi Şekil 2'deki gibi olmaktadır:

Şekil 2: Lorenz Eğrisi



Kaynak: Samuelson ve Nordhaus, 2007

Lorenz eğrisi, bir karenin köşegenini uç noktalarda kesmektedir. Şekil 2'de görüldüğü üzere diyagramın dikey ekseninde kümülatif gelir payları, yatay ekseninde

ise %20'lik gruplara göre kümülatif nüfus payları yer almaktadır. Bu bağlamda dikey eksende bir toplum tarafından elde edilen gelir, yatay eksende ise bu geliri paylaşan nüfus yer almaktadır. Bu anlamda Lorenz eğrisi, toplam gelirin yüzde kaçının belirli bir nüfus yüzdesinin elinde olduğunu açıklamaktadır. Diyagramda eğri koordinatları (0,0)'dan başlamakta, bu koordinatlarda kümülatif gelir payı ve kümülatif nüfus payı sıfır olmaktadır. Ayrıca toplam nüfusun, toplam gelire sahip olması nedeniyle Lorenz eğrisinin bitiş koordinatları (100,100) olmaktadır. Nüfusta her bir bireyin, gelirden eşit pay alması durumunda, koordinat 45^{o}'lik açıya sahip olan *mutlak eşitlik* doğrusu üzerinde olacaktır. Bir başka deyişle, mutlak eşitlik doğrusunda yer alan her bir noktada nüfusun her yüzdelik payı, gelirden aynı yüzdelik payı almaktadır.

Diğer taraftan diyagramda ters L biçimindeki iki doğru parçasının konumu ise *mutlak eşitsizliği* göstermektedir. Lorenz eğrisi, *mutlak eşitlik* doğrusu ve *mutlak eşitsizlik* (Ters L) arasında yer almaktadır. Bu anlamda gelir dağılımı eşitsizliği arttıkça Lorenz eğrisi mutlak eşitlik doğrusundan uzaklaşmakta, *ters L* şeklindeki iki doğru parçasına yakınlaşmaktadır, *vice versa*.

1.4.2.Gini Katsayısı

İtalyan istatistikçi Corrado Gini (1912) tarafından geliştirilen Gini katsayısı, gelir dağılımı konusunda standart bir ölçü olarak kabul edilmektedir. Gini katsayısı, eşitsizlik düzeyini tek bir sayı ile ifade etmesi nedeniyle iktisat literatüründe yaygın olarak kullanılan bir gelir dağılımı ölçütüdür. Gini katsayısı, iki farklı yol izlenerek elde edilebilmektedir. Bu bağlamda ilk olarak Lorenz eğrisi üzerinden Gini katsayısını elde etmek mümkün olmaktadır. Bu noktada Gini katsayısı (G), Şekil 2'de gösterilen diyagramda *mutlak eşitlik doğrusu* ile *Lorenz eğrisi* arasında kalan alanın (A), *mutlak eşitlik doğrusu* altındaki dik üçgenin alanına (A+B) bölünmesi ile elde edilmektedir. Bu yöntem ile Gini katsayısı Denklem 2'deki gibi gösterilmektedir (Sen, 1976: 225):

$$G = \frac{A}{(A + B)} \tag{2}$$

Diğer taraftan Gini katsayısı bir formülasyon ile elde edilebilmektedir. Bu bağlamda Gini katsayısı matematiksel olarak Denklem 3'te olduğu gibi ifade edilmektedir (TÜİK, 2022: 6):

$$G = \left[\frac{1}{N^2} \sum_{i=1}^{N} . \sum_{j=1}^{N} \left| Y_i - Y_j \right| f(Y_i) f(Y_j) \right] / 2\overline{Y} \qquad (3)$$

Denklem 3'te N birim sayısını gösterirken; Y_i ve Y_j sırasıyla i'inci ve j'inci grubun toplam gelirini temsil etmektedir. $\overline{Y}$ gelirlerin aritmetik ortamasını ifade ederken, $f(Y_i)$ ve $f(Y_j)$ sırasıyla i'inci ve j'inci grubun gelir çokluğunu göstermektedir. Gini katsayısı, 0 ile 1 arasında bir değer alabilmektedir. Katsayının 0 değerini alması mutlak eşitliği, 1 değerini alması ise mutlak eşitsizliği ifade etmektedir. Bu bağlamda Gini katsayısı ne kadar küçükse dağılım o kadar eşit olmaktadır, vice versa.

Genellikle gelir eşitsizliği ölçütlerinden, ölçüm ilkelerine[15] uyum sağlaması beklenmektedir. Bu ilkelerin en önemlileri arasında *gelir ölçeğinden bağımsızlık*[16] ve *Pigou-Dalton koşulu*[17] yer almaktadır. Bu açıdan her iki ilkeye uyan Gini katsayısı, uygun bir eşitsizlik ölçütü olarak kabul edilmektedir. Bu anlamda Gini katsayısının yönteminde dağılımdaki gelirlerin aynı düzeyde artırılması ya da azaltılması eşitsizlik düzeyini etkilememektedir. Aynı zamanda Gini katsayısı, gelir transferlerinin eşitsizliğe etkisini yansıtabilmektedir. Özellikle belirtmek gerekir ki bu katsayı, orta gelirliler arasında gerçekleşen gelir transferlerine karşı daha hassas olma niteliğini taşımaktadır (Gürsel vd., 2000: 178).

1.4.3.Yüzde Paylar Analizi

Bireysel gelir dağılımının ölçülmesinde en yaygın olarak kullanılan yöntemlerden biri yüzde paylar analizidir. Yüzde payların analizi yardımıyla ülke içi gelir dağılımının zaman boyunca değişimi ve eşitsizliğin ülkeler arası karşılaştırması

[15] Gelir eşitsizliğinin ölçüm ilkeleri arasında Pigou-Dalton koşulu, nüfus ilkesi, gelir ölçeğinden bağımsız olma ilkesi, simetri ilkesi ve ayrıştırma ilkesi yer almaktadır. Nüfus ilkesi, eşitsizlik ölçümünün nüfus büyüklüğünden bağımsız olması gerekliliğini ifade ederken; simetri ilkesi, ölçümün eğitim gibi gelir-dışı faktörlere bağlı olmamasını gerektirmektedir. Ayrıştırma ilkesinde ise gelir dağılımının her bir kısmındaki gelir değişikliklerinin eşitsizlik ölçütüne yansıması gerektiği ima edilmektedir.

[16] Gelir ölçeğinden bağımsız olma ilkesi, dağılımda herkesin gelirinin aynı oranda artması durumunda eşitsizliğin değişmemesi gereğini vurgulamaktadır. Bu ilkeye göre gelir dağılımında eşitsizlik, gelirin büyüklüğüne bağlı olmamaktadır.

[17] İktisat literatüründe transfer ilkesi olarak da anılan Pigou- Dalton koşulu, adını aldığı A. C. Pigou (1912) tarafından ortaya atılmış ve H. Dalton (1920)'un çalışmasıyla geliştirilmiştir. Bu koşul, temelde zengin kesimden yoksul kesime gelir transferi gerçekleştiğinde eşitsizliğin azalacağını ve sosyal refahın artacağını, tersi durumda eşitsizliğin artacağını ve sosyal refahın azalacağını ifade etmektedir.

gerçekleştirilebilmektedir. Yüzde paylar analizinde bireyler veya hane halkları, gelir düzeyleri dikkate alınmak suretiyle en düşükten en yükseğe doğru sıralanmaktadır. Bu bağlamda bireyler veya hane halkları %20, %10, %5 ve %1 gibi nüfus dilimlerine ayrılmaktadır. Bu anlamda her bir nüfus dilimi, temelde sıralanmış bir gelir grubunu temsil etmektedir. Sıralanmış gelir gruplarında toplanan gelirin toplam gelire bölünmesiyle nüfus dilimlerinin gelir yüzdeleri elde edilmektedir (Dağdemir, 2019: 52). Gelir gruplarının aldığı paylar karşılaştırılarak eşitsizliğin boyutu, statik ve dinamik ölçümü gerçekleştirilebilmektedir. Bu bağlamda yüzde paylar analizi ile diğer eşitsizlik ölçütlerinde gözlenemeyen bazı bilgilerin elde edilmesi ve daha kapsamlı analiz bulgularının ortaya konulması mümkün hale gelmektedir.

Özellikli ölçüm yöntemlerinden biri olan yüzde paylar analizinde kodlama sistemleri kullanılarak, rasyolar aracılığıyla eşitsizlik analiz edilebilmektedir.[18] Yüzde paylar analizinde kullanılan gelir kodlama sisteminde gelir payları P_xP_y biçiminde gösterilmektedir. Bu ifadede *"x"* dilimin alt sınırını, *"y"* ise üst sınırını ifade etmektedir. Örneğin P_1P_{10} gelirin en alt %10'luk kesmini ifade ederken, $P_{90}P_{100}$ en üst %10'luk kesmini göstermektedir (Işık, 2022: 377). Yüzde paylar ve gelir kodlama sisteminden sağlanan rasyolar aracılığıyla gelir dağılımının iki noktası arasındaki mesafenin ölçülmesi amaçlanmaktadır. Gelir dağılımı analizlerinde en sık kullanılan yüzde paylar rasyoları arasında P80/P20 ve P90/P10 yer almaktadır. Bu rasyolar arasında yer alan P80/P20, son %20'lik gelir grubunun ilk %20'lik gelir grubundan kaç kat daha fazla pay aldığını göstermektedir.[19] Burada *"son"* ifadesi geliri en yüksek grubu ifade ederken, *"ilk"* ifadesi geliri en düşük grubu ifade etmektedir (OECD, 2013: 167).

1.4.4.Genelleştirilmiş Entropi Ölçütleri ve Theil Endeksi

Genelleştirilmiş Entropi ölçütlerinden biri olan Theil endeksi, Hollandalı ekonometrisyen H. Theil (1967) tarafından geliştirilen ve istatistiksel bilgi kuramına

[18] Gelir kodlama sistemi, veri tabanlarında yaygın olarak kullanılmaktadır. Örneğin Dünya Eşitsizlik Veri Tabanı (WID) ve Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), gelir kodlama sistemini kullanmaktadır.

[19] Bu tanıma benzer olarak P90/P10 rasyosu, geliri daha yüksek olan son %10'luk grubun geliri daha düşük olan ilk %10'luk gruba göre toplam gelirden kaç kat daha fazla pay aldığını göstermektedir. OECD ve TÜİK, yüzde paylar rasyoları arasında genellikle en üst %20'lik kesimin en alt %20'lik kesimden kaç kat daha fazla gelir payı aldığını gösteren *P80/P20 rasyosunu*; WID ise en üst %10'luk kesimin en alt %50'lik kesimden kaç kat daha fazla gelir payı aldığını gösteren *T10/B50 rasyosunu* kullanmaktadır.

dayanan bir eşitsizlik ölçütüdür (Conceição ve Ferreira, 2000: 3). Entropi yasasında olduğu gibi Theil endeksinde grup içi ve gruplar arası eşitsizliğin toplam eşitsizliğe katkısı ölçülmektedir (Theil, 1967: 19). Literatürde Theil endeksi, genellikle ülkeler arası ortalama gelir farklılıklarının analiz edilmesinde kullanılmaktadır.

Genelleştirilmiş Entropi (GE) eşitsizlik endeksleri, Gini katsayısına alternatif bir eşitsizlik ölçütü sunmaktadır. Bu ölçütlerde gelir dağılımının farklı kısımlarına farklı ağırlıklar verilebilmektedir. Genelleştirilmiş entropi endeksinin matematiksel gösterimi Denklem 4'te verilmiştir (The World Bank, 2005: 287):

$$GE\ (c) = \frac{1}{c^2 - c}\left[\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left(\frac{y_i}{\bar{y}}\right)^c - 1\right] \qquad (4)$$

Denklem 4'te yer alan GE_c ölçüsünün aldığı değer 0 ile +∞ arasında değişmektedir. GE_c'nin aldığı 0 değeri tüm gelirlerin eşit dağıldığı bir durumu göstermektedir. Ölçütün aldığı daha yüksek bir değer, daha yüksek eşitsizlik düzeyine işaret etmektedir. Bu anlamda GE_c ölçütünün değeri arttıkça gelir dağılımındaki eşitsizlik artmaktadır, *vice versa*.

Matematiksel gösterimde yer alan c parametresi, gelir dağılımının farklı kısımlarındaki gelirler arasındaki mesafelere verilen ağırlığı temsil etmekte ve herhangi bir değer alabilmektedir. Bu anlamda GE_c ölçütünün değeri, c'nin aldığı değere bağlıdır. c parametresinin daha düşük değerleri için GE_c ölçütü, dağılımın alt kısmına daha duyarlı olmaktadır. Buna karşın daha yüksek c değerleri ise dağılımın üst kısmını etkileyen değişikliklere daha fazla duyarlılık göstermektedir. c parametre değerinin en yaygın kullanılan değeri 0, 1 ve 2 olmaktadır. c=0 değeri dağılımın alt kısmında gelirler arası mesafelere daha fazla ağırlık vermektedir. c=1 değeri dağılımın her bir noktasına eşit ağırlık uygulamaktayken; c=2 değeri dağılımın üst kısmında gelirler arası mesafelere daha fazla ağırlık vermektedir. Bu çerçevede Genelleştirilmiş Entropi endeksi, Gini endeksinin aksine gelir dağılımının her iki ucuna karşı etkili bir şekilde duyarlı hale getirilebilmektedir.

Genelleştirilmiş Entropi ölçütleri arasında yer alan ve Henri Theil tarafından önerilen eşitsizlik endekslerinin matematiksel gösterimi sırasıyla Denklem 5 ve Denklem 6'da gösterilmektedir (The World Bank, 2005: 287):

$$GE(0) = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} \log \frac{\bar{y}}{y_i} \tag{5}$$

$$GE(1) = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} \frac{y_i}{\bar{y}} \log \frac{y_i}{\bar{y}} \tag{6}$$

Genelleştirilmiş entropi ölçütlerinde parametre değerinin c=0, c=1 ve c=2 olması[20] özel bir duruma işaret etmektedir. Bu bağlamda c=0 değeri *L'Hôpital kuralı*[21] ile formülleştirilen *ortalama logaritmik sapmayı* vermekte olup, Denklem 5'te gösterilmektedir. Buna ilave olarak c=1 değeri ise *Theil-T* endeksini göstermekte ve matematiksel gösterimi Denklem 6'daki gibi olmaktadır. Denklem 4'te yer verilen Genelleştirilmiş Entropi endeksine benzer olarak Theil endeksi 0 ile +∞ arasında bir değer almaktadır. Endeks değerinin 0 olması, dağılımında tam eşitliğin varlığına işaret etmektedir. Bu anlamda endeks değerinin artması eşitsizliğin arttığı anlamına gelmektedir. Gini katsayısına benzer olarak Theil endeksi, eşitsizlik ölçütü ilkelerinden *gelir ölçeğinden bağımsızlık* ve *Pigou-Dalton koşulunu* sağlamaktadır (Costa ve Pérez-Duarte, 2019: 13-14; Cowell, 2011: 50).

1.4.5.Eşdeğerlik Ölçeği

Hane halkı gelirinin analizinde, hanelerin ortak paylaşımından kaynaklanan ve hane halkı büyüklüğü ve bileşimine ilişkin tahminleri standardize etmek amacıyla kullanılan uluslararası kabul görmüş denklik ölçekleri bulunmaktadır. Bunlara genel olarak eşdeğerlik ölçeği adı verilmektedir (OECD, 2013: 169). Gelir dağılımı

[20] Genelleştirilmiş Entropi, ilgili formülasyonda parametrenin c=2 olması durumunda karesi alınmış değişim katsayısının yarısına eşit olmaktadır.

[21] G. l'Hôpital tarafından geliştirilen ve matematiksel analizlerde sıklıkla kullanılan L'Hôpital kuralı, rasyonel bir fonksiyonun limitini türev ile almak amacıyla kullanılmaktadır. Bu kural, kesirli veya rasyonel fonksiyonun pay ve paydasının limit değerinin belirsiz (sıfır veya ∞) olduğu durumda uygulanabilmektedir.

analizinin bireysel düzeyde gerçekleştirilmesi ve toplanan gelir verilerinin genellikle hane halkı düzeyinde olması nedeniyle eşdeğerlik ölçeği, bireysel gelir dağılımı ve ölçütlerinin elde edilmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Bu bağlamda eşdeğerlik ölçeği yöntemlerinde öncelikle toplanan hane halkı gelir verilerinin bireysel gelire dönüştürülmesi amaçlanmaktadır Bu bağlamda hanenin toplam gelirinin doğrudan birey sayısına bölünmesi değil; bireyin yetişkin, çocuk ve çift olup olmaması dikkate alınarak belirlenen eşdeğerlik ölçeği katsayıları aracılığıyla bireysel gelire ulaşılmaktadır. Gelir eşitsizliği ölçütlerinin ve yoksulluk sınırının belirlenmesinde eşdeğerlik ölçeği yöntemlerinin uygulanarak hane halkı kullanılabilir bireysel gelirlerin kullanılması, daha uygun karşılaştırma yapılmasına olanak sağlamaktadır.

Eşdeğerlik ölçeği yöntemlerinde ilk olarak hane halkının yaş aralığı belirlenmektedir. Belirlenen yaş aralıkları dikkate alınarak hane halkının her bir bireyinin belirli katsayılarla kaç yetişkin bireye eşit olduğu tespit edilmektedir. Bu yöntem ile belirlenen katsayıda hane halkı bireylerinin tüketim ihtiyacı göz önünde bulundurulmaktadır. Bu sayede hane halkının toplam gelirinin kaç birey tarafından paylaşıldığı ölçülebilmektedir (Özdemir, 2017: 92-93). Bu bağlamda eşdeğerlik ölçeği, her bir hane halkı büyüklüğünün kaç yetişkin bireye denk olduğunu ortaya koyarak bireysel geliri tahmin etmektedir.

Literatürde eşdeğerlik ölçeğine yönelik araştırmalar, özellikle yoksullukla mücadele amacıyla kamu politikalarının oldukça yoğun olarak uygulandığı II. Dünya Savaşı sonrası döneme uzanmaktadır. Bu bağlamda 1950'li yıllardan itibaren *Oxford yöntemi*, literatüre hâkîm olan bir eşdeğerlik ölçeği olmuştur. Buna ilave olarak Eurostat, 1990'lı yıllar boyunca kademeli olarak Oxford ölçeğini daha da geliştirerek *Değiştirilmiş OECD ölçeğini* literatüre kazandırmıştır.

Hane halklarının yaşam standartlarını hesaplamak amacıyla kullanılan Değiştirilmiş OECD ölçeği, Oxford yöntemi ile karşılaştırıldığında ilave bireylere daha düşük bir ağırlık vermektedir. Bu ölçek çok sayıda Avrupa ülkesinde kullanılmasına rağmen, bazı araştırmalarda halen Oxford ölçeğinin kullanımına devam

edilmektedir[22] (Martin, 2017: 94). Oxford ölçeği ve Değiştirilmiş OECD eşdeğerlik ölçeği Tablo 1' de yer alan katsayılar dikkate alınarak ölçülmektedir.

Tablo 1: Çeşitli Hane Halkı Bileşenleri için Eşdeğerlik Ölçeği (Oxford ve Değiştirilmiş OECD Yöntemi)

HANEHALKI BİLEŞENİ	Oxford Yöntemi		Değiştirilmiş OECD Yöntemi	
Yalnız Yaşayan Birey	1		1	
Yalnız (Çocuğu Bulunmayan) Çift	1,7		1,5	
	Çocuğu Bulunan Çiftler			
Çocuğun Yaşı	14 Yaş Altı	14 Yaş ve Üzeri	14 Yaş Altı	14 Yaş ve Üzeri
Çift + 1 Çocuk	2,2	2,4	1,8	2,0
Çift + 2 Çocuk	2,7	3,1	2,1	2,5
Çift + 3 Çocuk	3,2	3,8	2,4	3,0
Tek Ebeveyn + 1 Çocuk	1,5	1,7	1,3	1,5
Tek Ebeveyn + 2 Çocuk	2,0	2,4	1,6	2,0
Tek Ebeveyn + 3 Çocuk	2,5	3,1	1,9	2,5

Kaynak: Martin, 2017

Tablo 1'de Değiştirilmiş OECD yönteminde tek yaşayan bireyin katsayısının 1, çocuğu bulunmayan çiftin katsayısının ise 1,5 olduğu görülmektedir. Oxford hane halkı eşdeğer ölçeği yöntemine göre ise bu katsayılar sırasıyla 1 ve 1,7 olmaktadır. Her iki yöntemde, medenî durum ve çocuk sayısına göre hane halkının eşdeğerlik ölçeği katsayısı farklılık arz etmektedir. Basit bir örnekle yıllık geliri 100.000 TL olan ve çocuğu bulunmayan bir hane halkının basit bir hesaplamayla kişi başı harcanabilir geliri 100.000 /2= 50.000 TL olarak hesaplanmaktadır. Fakat hane halkı içinde tüketim ihtiyaçları bireyden bireye değişkenlik göstermesi nedeniyle bu sübjektif hesaplama yöntemi uygun olmayacaktır. Bu bağlamda bu hane halkı için katsayısının 1 değil, eşdeğerlik ölçeği dikkate alınarak Oxford'a göre 1,7 veya Değiştirilmiş OECD'ye göre 1,5 olarak belirlenmesi daha sağlıklı gelir verileri elde edilmesine olanak sağlamaktadır.

1.4.6.Pareto Katsayısı

İtalyan iktisatçı W. Pareto tarafından geliştirilen Pareto katsayısı, bireysel gelir dağılımını analiz etmek amacıyla kullanılan önemli eşitsizlik ölçütlerinden biridir. Pareto (1896) çalışmasında gelir eşitsizliği sorununu ampirik olarak ilk kez test ederek,

[22] TÜİK (2022), Türkiye'de gelir ve yaşam koşulları araştırmasında OECD ölçeğini kullanmaktadır.

farklı zaman ve ülkelere ait gelir vergisi verilerini incelemektedir. Literatürde *Pareto α katsayısı* olarak bilinen bu yöntemde, gelirin kaynağı ve hane halkının toplumsal statüsüne bakılmaksın gelir dağılımı analiz edilmektedir. Pareto katsayısı, gelir dağılımının özellikli ölçüm yöntemlerinden biri olarak kabul edilmektedir.

Lozan okulunun öncülerinden biri olarak gösterilen W. Pareto'nun geliştirdiği bu ölçüt, yine kendi adıyla anılan *Pareto optimumuna* dayanmaktadır. Pareto optimumu[23], kaynakların dağılımında tam dengenin olduğunu varsaymaktadır. Bu yaklaşıma göre kaynaklar etkin ve homojen dağıldığı takdirde ülkeler maksimum refaha ulaşılmaktadır. Bu yaklaşım toplumda bir kişinin durumu kötüleşmeden diğerinin durumunun iyileşemeyeceği varsayımı altında açıklanmaktadır. Bu anlamda Pareto optimumunda bireyler bağlamında eş anlı optimizasyon sağlanması mümkün olmamaktadır (Alhammadi ve Romagnoli, 2004: 265).

Pareto, tüm ülkelerde her zaman gelir dağılımını belirleyen bir yasa olduğunu savunmaktadır. Pareto geliştirdiği modelde belirli gelir düzeyi ile bu düzeyden daha fazla gelir elde edenler arasında bir ilişkinin olduğunu ortaya koymaktadır. Bu çerçevede Pareto α katsayısı Denklem 7'de gösterilmektedir (Dunford, Su, ve Tamang, 2014: 141-142):

$$N = \frac{A}{x^{\alpha}} \tag{7}$$

Denklem 7'de yer alan N geliri x düzeyinde veya üzerinde olan bireylerin sayısını temsil etmektedir. Ayrıca A ve α sabit kabul edilmektedir. Burada α aynı zamanda Pareto katsayısını temsil etmektedir. x^{α}'nın kesrin payda kısmında yer alması $\alpha < 0$ varsayımından kaynaklanmaktadır.[24] Denklem 7'de iki tarafın logaritması alındığı takdirde matematiksel gösterim Denklem 8'deki gibi olmaktadır:

$$\log(N) = \log(A) - \alpha \log(x) \tag{8}$$

[23] İktisat literatüründe Pareto optimumu; *"Pareto Etkinliği"*, "*En İyi Teoremi* "ve *"Birinci En İyi"* olarak da anılmaktadır.

[24] Özellikle belirtmek gerekir ki, Pareto'nun orijinal modeli $N = Ax^{-\alpha}$ biçimindedir. Parametrenin α<0 kabul edilmesi nedeniyle, bu model Denklem 7'deki gibi gösterilebilmektedir. Ayrıca α<0 varsayımının doğal bir sonucu olarak Pareto dağılımı, koordinat düzleminde negatif eğimli bir doğru biçiminde olmaktadır.

Eksenlerinde belirli bir düzeyin üzerinde geliri olan bireylerin sayısının (N) ve bu gelir düzeyinin (x) yer aldığı bir koordinat düzleminde N'in logaritması, x'in logaritmasına karşı çizildiği takdirde ortaya çıkan grafik negatif eğimli bir doğru ve bu doğrunun eğimi ise Pareto katsayısı olarak bilinen α olacaktır. Bir başka deyişle Pareto dağılımı negatif eğimli bir doğru olarak ortaya çıkmaktadır. Bu bilgiler ışığında Pareto'nun gelir dağılımı ölçütü, temelde bireylerin gelir düzeyi arttıkça daha üst gelir grubuna yükselme olasılığını yaklaşık olarak vermektedir.

1.4.7.Kuznets Katsayısı

Amerikalı iktisatçı S. Kuznets (1955) tarafından geliştirilen ve literatürde bu iktisatçının adıyla anılan Kuznets katsayısı, sektörel gelir eşitsizliğini ölçmektedir. Bu katsayının yönteminde sektörlerin toplam üretim içindeki payı ile istihdam ilişkilendirilmektedir. Bu eşitsizlik ölçütü, iki sektörlü bir ekonominin var olduğu varsayımı altında hesaplanmaktadır. Kuznets katsayısının (K_i) formülasyonu, Denklem 9'da gösterilmektedir (Kazgan, 1992: 1):

$$K_i = Y_i \left| \left(\frac{X_i}{Y_i} \right) - 1 \right| \qquad (9)$$

Denklem 9'da Y_i i'inci sektörün toplam üretimdeki payını, X_i ise i'inci sektörün toplam istihdamdaki payını temsil etmektedir. Kuznets tarafından önerilen bu katsayı, 0 ile 1 arasında değer alabilmektedir. Katsayının 0 değerini alması mutlak eşitliği, 1 değeri alması ise mutlak eşitsizliğe işaret etmektedir. Dolayısıyla ekonomide toplam üretimin ve toplam istihdamın tamamı tek bir sektör tarafından gerçekleştiriliyorsa Kuznets katsayısı 1 değerini alarak mutlak eşitsizliği gösterecektir. Buna karşın katsayının değeri ne kadar azalırsa, dağılımdaki eşitlik o derece artacaktır.

1.5.İKTİSAT EKOLLERİNİN GELİR DAĞILIMI KURAMLARI

Gelirin toplumdaki bireyler ve sınıflar arasında dağılımına ilişkin kuramlar, iktisadı bir sistem çerçevesinde ele alan Klasik iktisat ekolünün ortaya çıkmasından itibaren geliştirilmektedir. Bu bağlamda Klasik iktisatçılar, gelir dağılımının temel üretim faktörleri üzerinden fonksiyonel analizi ile açıklarken; izleyen dönemlerde

diğer iktisat ekolleri gelir dağılımına ilişkin dikkate değer yaklaşımlar ortaya koymuştur.

Bu başlık altında Klasik gelir dağılımı kuramı, Marksist iktisadın gelir dağılımı kuramı, Neo-Klasik iktisadın gelir dağılımı kuramı, Keynesyen gelir dağılımı kuramı ve Post- Keynesyen gelir dağılımı kuramı başlıklarına yer verilmektedir.

1.5.1.Klasik Gelir Dağılımı Kuramı

İlk modern iktisadî düşünce olarak kabul edilen Klasik iktisadın temsilcileri, ekonominin devlet müdahalesi olmaksızın kendiliğinden gelişmesinin daha iyi bir toplumu mümkün kılacağını savunmaktadır[25]. Fakat Klasik iktisatçılar, gelir dağılımında eşitsizliğin ciddi bir sorun olduğu gerçeğini göz ardı etmemektedir. Özellikle iktisat biliminin kurucusu olarak kabul edilen ve Klasik ekolün en önemli temsilcilerinden Adam Smith, eşitsizliği toplumsal gelişmenin doğal bir sonucu olarak ortaya çıkmasını savunmaktadır. Buna rağmen A. Smith, bu soruna yönelik etik bir değerlendirmeye ihtiyaç olduğunu vurgulamıştır. David Ricardo ise politik iktisadın konularından birinin kapitalizmde servet dağılımını keşfetmek olduğunu savunmuş ve gelir dağılımını düzenleyen yasaların belirlenmesini *"politik iktisadın temel sorunu"* olarak kabul etmiştir. Diğer Klasik iktisatçıların aksine D. Ricardo, analizlerinde nispeten yoksulluk ve gelir eşitsizliği gibi konulara odaklanmıştır. Bu çerçevede Ricardo, gelirin dağılımı konusunda A. Smith'ten daha az bir iyimser bir yaklaşım sergileyerek, Smith'in sosyal uyum yaklaşımını onaylamamıştır. Bu bağlamda Ricardo, sosyal sınıflar arasında bir çıkar çatışması bulunduğunu vurgulamıştır (Blanco, 2020: 514).

Kapitalist üretim biçiminin işleyişine ilişkin ilkeleri ortaya koyan Klasik iktisat ekolü, esas olarak zenginliğin ve dolayısıyla refah artışının nasıl sağlanacağına odaklanmış ve gelir dağılımını oldukça önemli bir sorun olarak görmüştür. Klasik iktisada göre zenginlik, iktisadî gelişim ile mümkün olmaktadır. İktisadî gelişim sürecinde sermaye birikimi, önemli bir rol oynamaktadır. Bu bağlamda millî gelirin

[25] Klasik iktisat ekolü, müdahalesiz devlet anlayışını "*görünmez el (invisible hand)"* metaforu ile açıklamaktadır. Buna göre kapitalist üretim biçiminde serbest piyasa mekanizması sayesinde bireylerin çıkarları, toplumsal çıkarlara hizmet etmektedir. Bu nedenle görünmeyen bir el yardımıyla serbest piyasada denge sağlanmakta, devlet müdahalesine ihtiyaç duyulmamaktadır.

sınıflar arasında bölüşümü ve nedenlerini saptamak, temelde iktisadî gelişimi mümkün kılan kaynakların ortaya çıkmasına yardımcı olacaktır. Kâr ile ücret arasında bir çelişki olduğunu savunan Klasik iktisat ekolü, kâr düzeyinin temel belirleyicisinin ücret haddi olduğunu savunmaktadır. Buna göre kârın yüksek veya düşük olması, ücret haddine bağlı bulunmaktadır. Bu anlamda kâr haddinde bir azalma olmaksızın, ücret haddinde bir artışın sağlanması mümkün olmamaktadır (Öztürk, 2017: 74; Ricardo, 1997:40).

Politik iktisadın öncüsü Ricardo, çalışmalarında özellikle bölüşüm problemini merkeze almış, yaratılan ürünün veya gelirin farklı sınıflar arasında nasıl bölüşüleceğini, kendi geliştirdiği modeller aracılığıyla ortaya koymuştur. Bu anlamda Klasik iktisadın gelir dağılımı analizi önemli ölçüde Ricardo'nun yaklaşımlarına dayanmaktadır. Ricardo'nun azalan verimler kanununda rant, arazi sahiplerinin geliri ve marjinal üründen alınan bir fazlalık olarak tanımlanmaktadır. Ricardo'ya göre araziler, kalitesi ve üretkenliği açısından farklılık göstermektedir. Buna göre iyi bir arazinin sahibi, maliyetinin üzerinde bir kazanç sağlamaktadır. İktisat literatüründe bu olgu, diferansiyel rant[26] olarak anılmaktadır. Ricardo, ücretleri bireylerin yaşam standartları ile ilişkilendirilmekte, kâr haddini ise azalma eğiliminde olan bir faktör fiyatı olarak tanımlanmaktadır. Ricardo'nun yaklaşımında bir ekonomide tam rekabet koşulları varsayımı altında kâr düzeyi ve ücretler eşitlenmesine rağmen ürünlerin mübadele değeri etkilenmemektedir. Bununla birlikte Ricardo, *ücretlerin tunç kanunu*[27] olarak bilinen kuramı ile emeğin doğal fiyatının (ücretlerin) geçimlik bir düzeyde olacağını savunmaktadır (Sandmo, 2013: 12; Erim, 2014: 53-54).

Ricardo'nun analizleri temelde gelir dağılımının fonksiyonel bir analizi sunulmaktadır. Ricardo'nun gelir dağılımı kuramı, azalan verimler yasasına dayanmaktadır. Azalan verimler yasasına göre ilk olarak topraklar için bir rant oluşmaktadır. Toprak rantının artışı, kâr ve ücretlerin eğilimini belirlemektedir. Bu noktada Ricardo, toprak sahiplerinin çıkarlarının diğer sınıflar ile çatıştığına vurgu yaparak rant ile rant-dışı gelirler (ücret ve kâr düzeyi) arasında ters yönlü bir ilişki olduğunu savunmaktadır (Erim, 2014: 55).

[26] Ricardo tarafından geliştirilen diferansiyel rant; coğrafi konum, tarımsal ve kimyasal özellik, hammadde temini ve toprağın verimliliğindeki farklar nedeniyle ortaya çıkan rantı ifade etmektedir.
[27] Ricardo (1871), emeğin doğal fiyatını veya geçimlik ücretini, işçilerin zaruri ihtiyaçlarını karşılayacak ve hayatını idame ettirebilecek bir düzeyde olacağını savunmaktadır.

1.5.2.Marksist Gelir Dağılımı Kuramı

İktisadî düşünce tarihinde heterodoks yaklaşımlar arasında yer alan Marksist iktisat, bilimsel sosyalizmin öncüleri Karl Marx ve Friedrich Engels'in 19. yüzyılın ikinci yarısında kapitalist üretim biçiminin işleyişi üzerine gerçekleştirdiği analizlere dayanmaktadır. Marksizm esas olarak Klasik liberalizme bir tepki olarak doğan felsefi, toplumsal, iktisadî ve politik bir düşünce akımıdır. Bu bağlamda Marksist iktisat ekolünde, kapitalist üretim biçimindeki çelişkilere vurgu yapılarak, kapitalizmin kusurlu ve krize eğilimli bir sistem olduğu savunulmaktadır. Bu itibarla Marksist iktisat ekolü, kapitalist üretim tarzını ve Klasik iktisadın önermelerini keskin bir şekilde eleştirmektedir.[28] Toplumsal eşitlik ve özgürlüğe ulaşmak amacıyla üretim araçlarının mülkiyetinin kamuya ait olması gerektiğini vurgulayan Marksist iktisat ekolü, Klasik iktisat ekolünün aksine iktisadî olguları tarihsel bir perspektiften ele almakta ve sınıf kavramının önemine dikkat çekmektedir. [29]

Önemli ölçüde öncüsü Marx'ın analizlerine dayanan Marksist iktisatta toplam safî ürün; değişken sermaye (v) ve artı değer (s) olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Bu anlamda toplam safî ürün v ve s arasında paylaşılmaktadır. Değişken sermaye (v) yalnızca ücret fonunu içerirken; artı değer (s) ise kâr, rant ve faiz gelirlerinden oluşmaktadır. Toplam gayri safi ürün (p) ile toplam safî ürün arasındaki fark ise sabit veya değişmez sermaye (c) olarak tanımlanmakta ve amortisman, enerji ve hammaddeden oluşmaktadır.[30] (Kazgan, 2000: 353-354).

Bu çerçevede toplam gayri safi ürün Denklem 10'da gösterilmektedir:

$$p = c + v + s \tag{10}$$

Diyalektik materyalist bir anlayışa dayanan Marksist iktisatta (s/v) artı değeri temsil etmekte ve üretim faktörü gelirlerinin (kâr, faiz ve rant) emeğin ücretine

[28] Marksist iktisat, heterodoks olarak tanımlanmasına karşın analizleri ve yaklaşımları ile ana akım iktisada ciddi bir entelektüel katkıda bulunmuştur.

[29] Marksist kurama göre insanlık tarihi, temelde sınıf savaşımlarının tarihidir. Özellikle üretim araçlarının özel mülkiyeti nedeniyle burjuvazi sınıfının, proleterya sınıfını sömürdüğünü vurgulayan Marksist kuram, bu savaşımın ve sömürü düzeninin sona ermesinin üretim araçlarının kamulaştırılması ve burjuvazi iktidarının sona ermesi ile sağlanacağını savunmaktadır.

[30] Marx'ın modelde (c) 'yi sabit sermaye olarak nitelendirmesinin nedeni, ürün değerine katkısının yalnızca üretimde kaybettiği değer kadar olmasından kaynaklanmaktadır.

bölünmesi ile elde edilmektedir. Bu oran, aynı zamanda sömürme haddini temsil etmektedir. $\left(c/(c+v)\right)$ oranı ise işçi başına kullanılan sermayeyi göstermekte ve *sermayenin organik bileşimi* olarak tanımlanmaktadır. Bu anlamda istihdam haddinde azalma, sermaye birikim (c/v) oranını artırmakta iken; teknik ilerleme ve fiyatlardaki görece değişim, sermaye birikim oranını hem artırabilmekte hem de azaltabilmektedir. Bununla birlikte $\left(s/(c+v)\right)$ ise kâr haddini göstermektedir. Tam rekabet koşulları altında amortisman ve stok devir haddi birbirine eşit olduğunda $\left(s/(c+v)\right)$ oranı farklı üretim dalları arasında eşitliğe yönelmektedir.

Kapitalist üretim biçimini iç çelişkileri nedeniyle keskin bir şekilde eleştiren Marx (2016)'a göre kâr haddi $\left(s/(c+v)\right)$ ile artı değer $\left(c/(c+v)\right)$ arasında doğru yönlü bir ilişki vardır. Buna göre kâr haddi arttıkça, sömürü oranı artmaktadır. Buna karşın kâr haddi ile $\left(c/(c+v)\right)$ biçiminde gösterilen sermayenin organik bileşimi arasında ters yönlü bir ilişki bulunmaktadır. Bu anlamda artı değer oranı veriyken; sermayenin organik bileşimi arttıkça, kâr haddi düşmektedir. Marx'a göre bu ilişki kapitalist üretim biçiminin temel bir iç çelişkisini göstermesi itibarıyla büyük önem taşımaktadır. Çünkü amortisman, enerji ve hammaddeden oluşan sabit sermaye yatırımın daha fazla, emeğe daha düşük ücret haddinin uygun görülmesi durumunda kâr haddi düşme eğilimine girecektir. Bu anlamda Marx'a göre kapitalistlerin kesintisiz büyüme amacı doğrultusunda makineleşmeye daha fazla önem vereceği için sermayenin organik bileşimi artacak ve kapitalistlerin kâr oranı azalacaktır. Marksizme göre kârların düşme eğilimi, kapitalizmi kaçınılmaz olarak bir krize sürükleyecektir.

Uzun dönemde kâr haddinin işleyişi konusunda Marx, Klasik iktisat ekolü ile benzer sonuçlara ulaşmaktadır. Buna ilave olarak Klasik iktisada benzer şekilde Marksist iktisat ekolünde, gelir dağılımının fonksiyonel bir analizi gerçekleştirilmektedir (Barber, 1991: 152-153). Marx'ın gelir dağılımı yaklaşımında Ricardo'nun analizleri önemli bir rol oynamaktadır. Bu bağlamda Marx, Ricardo'ya benzer olarak azalan verimler kanununu temel alarak; istihdam artışının ücret haddini azaltacağını ve marjinal ücretin her bir işçinin ücretini tayin edeceğini

vurgulamaktadır. Bu çerçevede marjdan uzak kalan işçilerin, marjinal ücret elde etmesine rağmen hasılaya katkısı ücret haddinden yüksek olmaktadır (Erim, 2014: 90). Bunun doğal bir sonucu olarak artı değer oluşarak, gelir dağılımı kapitalistler lehine bozulmaktadır.

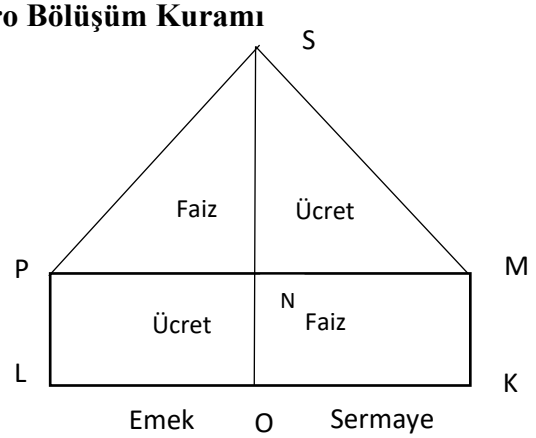
1.5.3. Neo-Klasik Gelir Dağılımı Kuramı

1870'li yıllarda ortaya çıkan Neo-Klasik iktisat, klasik iktisadın emek-değer kuramını sübjektif bir yaklaşımla eleştirerek fayda-değer kuramını geliştirmiştir. Neo-Klasik iktisat, Marx'ın artı değer kavramına karşı olarak kapitalizmde tam rekabet varsayımı altında üretim faktörlerinin ürüne katkı sağladığı kadar getiri sağladığını ve bu nedenle artık değerin ortaya çıkmayacağını savunmaktadır (Kazgan, 2000: 145). Neo-Klasik gelir dağılımı kuramı bu olguyu marjinal verim esası ile açıklamaktadır.

İktisat bilimine yeni boyutlar kazandıran Neo-Klasik iktisadın gelir dağılımı kuramı temelde azalan verimler yasasına dayanmaktadır. Neo-Klasik ekolün temsilcilerinden J. B. Clark, azalan verimler yasasının sermaye ve toprakta da geçerli olduğunu ve emek ile sınırlandırılamayacağını savunmuştur. Bu bağlamda emek, toprak ve müteşebbis becerisi sabitken; sermaye miktarının artışı durumunda sermayenin marjinal verimliliği önce yüksek ve sonra görece düşük bir hızla artacaktır. Diğer taraftan emek miktarı sabitken; gittikçe daha fazla sermaye miktarı kullanılıyorsa sermayenin azalan verimi geçerli olacaktır. Bu kapsamda, tüm üretim faktörleri için geçerli olduğu varsayılan azalan verimler yasası bağlamında üretim faktörleri, sağladığı verim kadar üretimden pay alacaktır. Neo-Klasik iktisada göre üretimin marjinal verimlilik esasına göre yapılması durumunda bölüşüm adil olarak gerçekleşecektir (Erim, 2014: 132-133).

Neo-Klasik iktisadın temsilcilerinden Clark, bölüşümde doğal yasaların geçerli olduğunu ve bu yasalar engellenmedikçe bölüşüm ilişkinin devam edeceğini savunmaktadır. Ayrıca bölüşüm ilişkisinde ücret haddi, emeğin marjinal verimliğine eşitken; faiz haddi ise sermayenin marjinal verimliliğine eşittir. Clark'e göre ürün marjinal verim ve girdiden kullanılan miktara göre emek ve sermaye arasında bölüşülmektedir. Bu durum Şekil 3'te izah edilmektedir.

Şekil 3: Clark'in Makro Bölüşüm Kuramı



Kaynak: Kazgan, 2000: 147.

Belirtildiği üzere Şekil 3'te toplam ürününün bölüşümü gösterilmektedir. Buna göre SM, emek veri iken sermayenin marjinal verim eğrisini ve SP ise sermaye veri iken emeğin marjinal verim eğrisini göstermektedir. Toplam ürün ise OLPS (veya OKMS)'ye eşit olmaktadır. Diğer taraftan NPS ile KONM ve NMS ile OLPN birbirine eşit olmakta ve sırasıyla faiz ve ücreti göstermektedir. Bu anlamda Clark'in makro bölüşüm kuramı, tam rekabet koşulları altında toplam ürünün artık değer olmaksızın emek ve sermaye tarafından eşit olarak bölüşüldüğünü izah etmektedir.

Klasik iktisada önemli bir katkı olarak kabul edilen Neo-Klasik iktisatta bölüşüm sorunu ve refah üzerindeki etkileri nispeten göz ardı edilmektedir. Nitekim Neo-Klasik iktisatçılar, doğal yasaların geçerli olduğu bir ekonomide bölüşüm sorununun ortaya çıkmayacağını savunmaktadır. Bu bağlamda Neo-Klasik iktisat ekolü, ekonomide müdahaleci devlet anlayışının gereksiz olduğuna vurgu yapmaktadır (Ulutürk ve Arsezer, 2005: 95).

1.5.4. Keynesyen Gelir Dağılımı Kuramı

1929 yılında ortaya çıkan ve dünya çapında ilk ciddi iktisadî kriz olarak görülen *Büyük Buhran* sürecinde klasik iktisat ekolü, iktisadî krizin nedenlerini açıklayamamış, üretim ve istihdam düzeyini uyarabilecek bir politikanın tasarlanması noktasında eleştirilmiştir. Bu bağlamda Büyük Buhran'ın olumsuz sonuçları, klasik liberal sistemin işleyişini ve sistemin iç çelişkilerini ortaya çıkarmıştır. Bu dönemde İngiliz iktisatçı J. M. Keynes, serbest piyasa ekonomisinde tam istihdamın

kendiliğinden sağlanamayacağını savunarak, eksik istihdamın varlığına dikkat çekmiş ve bu bağlamda klasik iktisat ekolünü eleştirmiştir. J. M. Keynes, krizin çözümü için müdahaleci devlet anlayışının gerekliliğine vurgu yapmıştır. Bir başka deyişle, *Kara Perşembe* olarak da anılan ve yaklaşık 10 yıl boyunca hissedilen iktisadî krizin bir sonucu olarak klasik iktisat ekolünün *"görünmeyen el"* metaforunun yerini Keynes'in *"devletin görünen eli"* almıştır (Jahan, Mahmud, ve Papageorgiou, 2014: 53)

19. yüzyıl sonlarına doğru gelir dağılımı üzerine analizler büyük ölçüde üretim faktörü fiyatlarının belirlenmesi ve mikro iktisadî bir analiz ile sınırlandırılırken; Keynesyen iktisat ekolü ile birlikte bu konuya ilişkin makro iktisadî bir analiz geliştirilmiştir. Bir başka deyişle Keynes'in analizleri ile gelir dağılımı sorununun makro düzeyde ele alınması mümkün hale getirilmiştir. Keynes, iktisadî gelişim için en uygun sistemi kapitalizm olarak görürken; bu amaç doğrultusunda devlet müdahalesinin bir politika aracı olarak kullanılmasını önermiştir.

Keynes'e göre kapitalist sistemin en ciddi sorunlarından biri gelir dağılımı olmasına rağmen, *Genel Teori* adlı eserinde büyük ölçüde efektif talep ve çarpan etkisi teorisiyle tam istihdam problemine odaklanmıştır. Bu bağlamda Keynes, gelir dağılımını doğrudan açıklayan bir kuram geliştirmemiştir. Buna karşın Keynes'in Genel Teorisi'ndeki yaklaşımlarından bölüşüm sorununa ilişkin görüşlerini açıklamak mümkün olmaktadır (Uyanık, 2017:52-53).

Karma ekonomiyi savunan ve J. M. Keynes'in görüşlerini bir temel olarak alan Keynesyen iktisat ekolü, Neo-Klasik bölüşümün marjinal verimliliği yaklaşımını onaylamaktadır. Genel Teori'de Keynes, Neo-Klasik istihdam kuramının ücretlerin emeğin marjinal ürününe eşit olduğu yönündeki koyuta dayandığını vurgulamaktadır. Keynes'in önerdiği istihdam modeline göre istihdam artışı, ücretlerin düşürülmesi ve kâr haddinin artması ile mümkün olmaktadır. Keynes ücret haddinin azaltılmasını ise para-ücret oranı ve ücret-malların fiyatı ile açıklamaktadır. Buna göre para-ücret oranı, ücret-malların fiyatı sabit veya daha yavaş düşerken azaltılabilir. Ücret-malların fiyatı ise para-ücret oranı sabit kalırken veya daha yavaş yükselirken artırılabilmektedir. Keynes, işçilerin birinci seçeneği kabul etmeyeceğini ve görece barışçıl olarak gördüğü ikinci seçeneği kabul edebileceğini öne sürmektedir (Hunt, 2005: 508).

Makroekonomik kuramları ile klasik iktisadın ardından literatüre önemli bir katkı sağlayan Keynesyen iktisat ekolüne göre nominal ücret ve işçilerin tasarruf oranı veri iken, sermaye sahiplerinin yatırım artışı, reel ücret haddinin düşmesine ve kâr haddinin artmasına olanak sağlayacaktır. Bu bağlamda gelir dağılımı sermaye sahipleri lehine bozulacaktır. Keynesyen iktisatta kâr ve yatırımlara aktif, ücretlere ise pasif bir rol verilmektedir.

Millî gelir özdeşliğinden hareketle ulaşılan tasarruf (S) ve yatırım (I) dengesi aracılığıyla Keynesyen iktisat, gelir dağılımının fonksiyonel bir açıklamasını sunmaktadır. Bu yaklaşıma göre tasarruf yatırım dengesizliğinin $(I \neq S)$ neden olduğu fiyat ve gelir dağılımı değişimi, tasarruf yatırım dengesini $(I = S)$ tekrardan sağlamaktadır. Bu bağlamda tasarruflar, yatırımlardan düşük olduğu takdirde $(I > S)$ tüketim mallarına olan talep, tüketim malı arzını aşması nedeniyle bu malların fiyatları yükselmektedir. Bunun bir sonucu olarak işçiler nominal gelirleri ile daha az miktarda mal satın alabilmekte ve reel ücret haddi düşmektedir. Nihai kertede bu süreç, işçilerden sermaye sahiplerine bir reel gelir transferi gerçekleşmesi ile sonuçlanmaktadır. Bu bağlamda tasarruflar ile yatırımlar arasındaki fark genişledikçe; reel ücret haddi düşmekte ve kâr haddi yükselmektedir (Öztürk, 2017: 164-165).

1.5.5.Post-Keynesyen Gelir Dağılımı Kuramı

Heterodoks bir yaklaşım olarak kabul edilen Post-Keynesyen iktisat ekolünün kökenleri modern makroekonominin tarihine dek uzanmaktadır. Post-Keynesyen iktisat, Keynes'in Genel Teorisinin geliştirilmiş ve genişletilmiş şeklini literatüre sunmaktadır. Bu bağlamda Post-Keynesyen iktisat, Keynesyen iktisatta görece az yer verilen büyüme, bölüşüm ve toplumsal çatışma gibi konuları da analizine dahil etmektedir (Cin, 2012: 5).

Keynesyen iktisat modellerinde kısa dönemli analize yer verilirken, Post-Keynesyen yaklaşımda uzun dönemli bir iktisadî analiz gerçekleştirilmektedir. Post-Keynesyen iktisat ekolü analizlerine özellikle istikrarlı büyüme, tasarruf ve sermaye birikiminin gelir dağılımı üzerindeki etkisini konu almıştır. Bununla birlikte bu iktisat ekolü, analizlerinde emek ve sermaye faktörlerinin tam kapasite ile kullanılıp kullanılmadığı ve teknolojik gelişimin üretim faktörleri üzerindeki etkisi gibi konulara da odaklanmıştır.

Neo-Klasik iktisadın önermelerini eleştiren Post-Keynesyen iktisat ekolünün temel özelliği iktisadî sistemi tarihsel perspektiften ele alarak zaman içerisinde büyüyen bir olgu olarak değerlendirmesidir. Post- Keynesyen iktisat ekolünün analizlerinin temelinde iktisadî gelişimin nasıl sağlanacağı ve serbest rekabete dayanan bir ekonomi varsayımı altında büyüme ve bölüşüm problemini açıklamak yer almaktadır. Ayrıca bu ekolde gelir dağılımı sorunu, politik regülasyonlar ve iktisadî büyüme ile ilişkilendirilerek ele alınmaktadır (Öztürk, 2017: 168).

Temeli 1930'lu yıllarda J.M Keynes ve Polonyalı iktisatçı M. Kalecki (1971) tarafından atılan Post- Keynesyen iktisadın gelir dağılımı analizlerinde N. Kaldor'un katkılarıyla geliştirilen Kaldor Modeli önemli bir yere sahiptir. Kaldor (1966) tasarruf-yatırım mekanizmasına dayanan bir gelir dağılımı modeli inşa etmiştir. Bu model uzun dönemli bir makro iktisadî analiz sunmakla birlikte, iktisadî büyüme ve gelir dağılımı arasındaki ilişkiyi merkezine almaktadır.

Kaldor modeli esas olarak iktisadî büyümenin, nüfus artışı ve teknik ilerleme gibi eksojen değişkenlere bağlı olduğunu ortaya koyan Harrod- Domar (1939, 1946) büyüme modelinin geliştirilmiş biçimini temsil etmektedir. Bu çerçevede Kaldor modelinde uzun dönemde tam istihdamın sağlanmasını ve/veya korunmasını sağlayacak yatırım değişkeni bir eksojen değişken olarak ele alınmaktadır. Bu modelde iktisadî büyüme, üstel bir fonksiyona bağlı olarak istikrarlı bir hıza sahip bir değişken olarak kabul edilmektedir. Bu nedenle makro iktisadî değişkenler de aynı hızda büyümekte ve aralarındaki oranlar sabit kalmaktadır. Bu çerçevede Kaldor'un analizinde iktisadî sistem, tüm makro değişkenlerin sabit kalması ile büyümektedir (Alkin, 1969: 133-134).

İktisadî kalkınma, büyüme ve bölüşüm teorisi üzerindeki çalışmaları nedeniyle 20. yüzyılın önde gelen iktisatçılarından biri olarak kabul edilen Kaldor (1955)'a göre bir ekonomide millî gelir; ücret ve kâr olmak üzere iki faktör fiyatının toplamından oluşmaktadır. Bu varsayım aynı zamanda modelde sermaye sahibi ve işçi olmak üzere iki üretim faktörü olduğunun varsayıldığı anlamına gelmektedir. Model, iktisadî büyüme hızının artmasının yatırım artışını tetikleyeceğini ve yatırım artışının ise kâr düzeyinin ücret düzeyine kıyasla daha çok artmasına neden olacağını ortaya koymaktadır (Öztürk, 2017: 174-175).

Kaldor modelinin bir uzantısı niteliğinde olan Pasinetti (1962)'nin gelir dağılımı modeli, Kaldor modelinde gözlenen mantıksal tutarsızlıklara temas etmektedir. Bu doğrultuda Pasinetti, Kaldor modelinde gözlenen eksiklikleri gidererek yeni bir model inşa etmektedir. Kaldor modeli, sermaye sahiplerinin ve işçilerin elde ettiği gelirler ile tasarruf yapabileceği, fakat yalnızca sermaye sahiplerinin tasarrufları üzerinden bir gelir sağlayabileceği varsayımı altında açıklanabilmektedir. Oysa işçiler de tasarrufları aracılığıyla bir getiri sağlayabilmektedir. Bu açıdan Pasinetti'ye göre Kaldor modeli, işçilerin tasarrufları üzerinden bir gelir sağlayacağını göz ardı etmektedir. Bu eksiklik aynı zamanda işçilerden sermaye sahiplerine karşılıksız bir gelir transferi gerçekleştirmesini ima etmektedir. Bu tutarsızlığa dikkat çeken Pasinetti, tasarrufları işçi sınıfının üretim araçlarının mülkiyetine ortak etmektedir. Literatürde bu durum *"Pasinetti Paradoksu"* olarak da anılmaktadır. Pasinetti modelinde tasarrufların karşılığı olarak her iki üretim faktörünün bir getiri elde edebileceği vurgulanmakta ve gelir dağılımı modeline faiz değişkeni dahil edilmektedir (Akyüz, 2009: 482). Bir başka ifadeyle model, Kaldor modeline oldukça benzemekle birlikte yalnızca faktör tasarrufların tasnifi itibarıyla farklılaşmaktadır.

Pasinetti'nin geliri dağılımı modeli matematiksel olarak izah edilebilmektedir. Bu bağlamda literatürde *Gelir Dağılımının Cambridge Teoremi* olarak da bilinen matematiksel gösterim; P kâr haddi, Y gelir, S_c sermayedarın tasarruf eğilimi ve I yatırım düzeyi olmak üzere gelirde kâr payı $\left({}^{P}/_{Y}\right)$ aracılığıyla Denklem 11'de gösterilmektedir (Pasinetti, 1962: 272):

$$\left({}^{P}/_{Y}\right) = \left({}^{1}/_{S_c}\right)\left({}^{I}/_{Y}\right) \tag{11}$$

Uzun dönemli bir analiz sunan Pasinetti'nin gelir dağılımı modeli, gelirin tam istihdam düzeyinde olduğu varsayımı altında açıklanmaktadır. Denklem 11'e göre kârın gelire oranı $({}^{P}/_{Y})$; yatırımların gelire oranı $({}^{I}/_{Y})$ ile sermayenin marjinal eğiliminin $({}^{1}/_{S_c})$ çarpımına eşit olmaktadır. Bu bağlamda modele göre uzun vadede işçinin tasarruf eğilimi, kâr ve ücret haddini değiştirmemekte, gelir dağılımını etkilememektedir. Bir başka deyişle, bu durumda gelir dağılımı belirsiz olacaktır.

1.6.GELİR DAĞILIMI İLE TEKNOLOJİK DEĞİŞİM İLİŞKİSİNİ AÇIKLAYAN YAKLAŞIMLAR

Özellikle 1970'li yıllardan itibaren teknolojik değişim, gelir dağılımı üzerindeki etkisi bağlamında oldukça tartışılan bir olgu olarak görülmektedir. Bu başlık altında Beceri Yanlı Teknolojik Değişim Hipotezi, Görev Yanlı Teknolojik Değişim Hipotezi ve İş Kutuplaşması, Teknoloji ve Eğitim Arasındaki Yarış Hipotezi, Kuznets Hipotezi ve Teknolojik Kuznets Eğrisine yer verilmektedir.

1.6.1.Beceri Yanlı Teknolojik Değişim Hipotezi

Griliches (1969), Welch (1970), Acemoglu ve Autor (2011) gibi iktisatçıların katkılarıyla geliştirilen beceri yanlı teknolojik değişim (BYTD) hipotezi, 20. yüzyılın ikinci yarısından itibaren hızla gelişen bilgi ve iletişim teknolojisinin beraberinde getirdiği köklü iktisadî değişikliklere vurgu yapmaktadır. Piketty (2014: 336)'e göre bu yaklaşım *"yüksek yeterlilikleri gözeten teknik ilerleme"* olarak tanımlanmaktadır.

1970'li yıllarla birlikte özellikle gelişmiş ülkelerde ortaya çıkan yeni teknolojiler, işgücü piyasasında becerili emeğin üretkenliğini ve talebini artırmaktadır. Bir başka ifadeyle üretkenliği artıran beceri yanlı teknolojik değişim, yeni teknolojilerin beceri yanlı olduğunu ve dolayısıyla kullanılmasında becerili işgücünün daha avantajlı olduğunu öne sürmektedir. Bu bağlamda BYTD hipotezi, temel olarak işgücü piyasasında teknolojik değişimin kaynaklık ettiği göreli emek talebindeki değişimi açıklamaktadır.

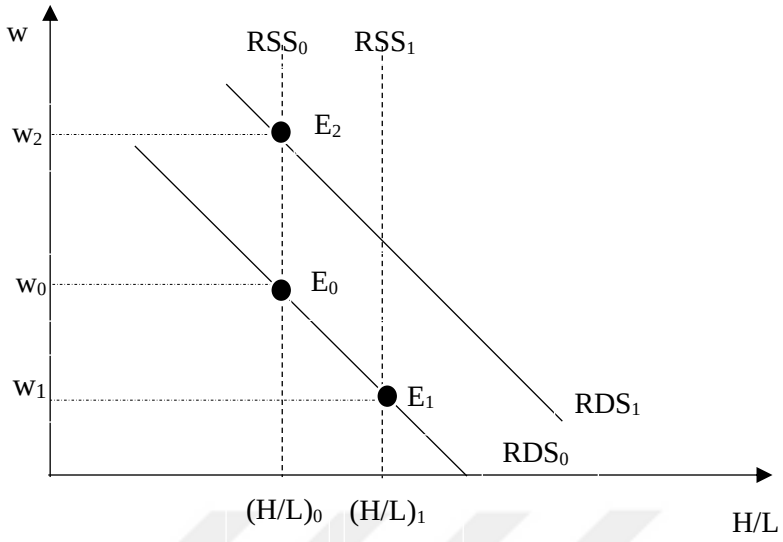
Literatürde *Canonical Model* olarak da anılan beceri yanlı teknolojik değişim hipotezine göre teknolojik değişim yüksek becerili emeğe göreli talebi artırırken, otomasyon ile birçok beceri gerektirmeyen işi ortadan kaldırarak veya bu işleri sürdürmek için gereken beceri düzeyini yükselterek vasıf kompozisyonunu becerili işgücü lehine değiştirmektedir. Bu anlamda beceri yanlı teknolojik değişiminin bir sonucu olarak işgücü piyasasında nitelikli emeğe ihtiyaç artmakta ve beceri primi yükselmektedir (United Nations, 2020: 61-62). BYTD, beceriler ile istihdam artışı arasında pozitif monoton bir ilişki ön görmektedir (Acemoglu, 2002: 42).

1970'li yıllardan itibaren teknolojik değişimin işgücü piyasasını nasıl yeniden şekillendirdiğini açıklayan BYTD hipotezi iki temel varsayım altında açıklanmaktadır.

Bu varsayımlardan birincisine göre teknoloji, yüksek becerili işgücünü tamamlayıcı niteliktedir. Buna göre teknoloji, üretkenlik artışı nedeniyle yüksek becerili emeğe göreli talebi artırmaktadır. Diğer taraftan teknoloji, otomasyon ile görece düşük becerili işgücüne göreli talebi azaltmaktadır. İkinci varsayıma göre teknoloji dışsal bir değişkendir. Bu hipoteze göre beceri yanlı olduğu varsayılan teknolojik değişimin ihtiyaç duyduğu işgücü arzı sağlanamadığı takdirde ücret farkları ve gelir eşitsizliği artacaktır (Sebastian ve Biagi, 2018: 8; Siegel, 1999: 1).

İşgücü piyasasındaki etkileri bağlamında teknolojik değişimin beceri yanlılığının boyutu, ülkelerin teknolojik gelişmişliğine bağlı olarak değişebilmektedir. Buna göre gelişmiş ülkelerde eğitim sisteminin görece daha kaliteli olması, bu ülkelerde esnek beceriye sahip işgücünün ön plana çıkmasına imkân sağlamaktadır. Buna karşın daha az gelişmiş ülkelerde eğitimin kalitesi görece düşük olması nedeniyle genellikle orta düzey beceri gerektiren rutin görevlere talep daha yüksektir (Özalp, 2020: 34). Bununla birlikte teknolojik açıdan daha gelişmiş ülkelerde beceri, teknolojik açıdan daha az gelişmiş ülkelere kıyasla daha değerli olmaktadır. Bu nedenle teknolojik açıdan gelişmiş ülkelerde, bireylerin eğitim düzeylerini artırarak yeni beceriler öğrenmesi daha anlamlı olacaktır (Krugman, 2016: 128). Bunun nedeni teknolojik değişime hızlı adapte olabilen gelişmiş ülkelerde piyasanın daha yüksek becerili işgücüne ihtiyaç duymasıdır. İktisat literatüründe emek talebine etkileri bağlamında teknolojik değişim büyük önem taşımaktadır. Bu bağlamda BYTD'nin diyagram üzerindeki gösterimi Şekil 4'teki gibi olmaktadır:

Şekil 4: Beceri Yanlı Teknolojik Değişim



Kaynak: Acemoğlu, 2002: 20

Şekil 4'te yer alan diyagramda dikey eksende beceri primi (w), yatay eksende ise nispi beceri arzı (H/L) yer almaktadır. Burada H yüksek beceriye sahip işgücünü, L ise düşük beceriye sahip işgücünü temsil etmektedir. Dolayısıyla H/L nispi beceriyi göstermektedir. RDS (Relative Demand for Skills), nispi beceri talep eğrisini, RSS (Relative Supply of Skills) ise nispi beceri arz eğrisini göstermektedir. Başlangıçta E_0 denge noktasında, w_0 beceri primi ve $(H/L)_0$ nispi beceri arzı düzeyinde işgücü piyasasında denge sağlanmaktadır. Bu durumda becerinin nispi arzı artarsa RSS_0 eğrisi paralel olarak sağa kayarak RSS1 konumuna gelecek ve $(H/L)_1$ düzeyinde denge sağlanacaktır (E_1). Görüldüğü üzere E_1 denge noktasında beceri primi w_0 düzeyinden w_1 düzeyine düşmektedir. Buna karşın başlangıçtaki denge noktasında (E_0) teknolojik değişim ortaya çıktığında becerili işgücüne olan talep artacaktır. Bu durumda RDS_0 eğrisi sağa kayarak RDS_1 konumuna gelecektir. Bu bağlamda nispi beceri talep eğrisi RDS_1, $(H/L)_0$ nispi arz düzeyinde dengeye gelecektir (E_2). E_2 denge noktasında beceriye olan talebin artması nedeniyle beceri primi w_0 düzeyinden w_2 düzeyine yükselecektir.

BYTD hipotezi, son 30 yılda gözlenen görev yanlı teknolojik değişimi ve bunun bir sonucu olarak gözlenen işgücü piyasasında kutuplaşma olgusunu önemli ölçüde açıklamaktadır. Nitekim teknolojik değişimin etkisiyle son yıllarda mesleklerin

görev içeriğinde dikkate değer bir değişim yaşanmakta ve mesleklere yönelik talepte bir ayrışma ortaya çıkmaktadır.

1.6.2. Görev Yanlı Teknolojik Değişim Hipotezi ve İş Kutuplaşması

Autor, Levy ve Murnane (2003) tarafından geliştirilen Görev Yanlı Teknolojik Değişim (GYTD) hipotezi, BYTD hipotezine benzer olarak teknolojiyi gelişmiş ülkelerde gözlemlenen işgücü talebindeki değişiklikleri yönlendiren baskın bir faktör olarak görmektedir. BYTD hipotezinin aksine bu yaklaşımda becerinin yanı sıra görevlerin içeriği incelenmektedir. Autor, Levy ve Murnane (2003)'e göre otomasyonun yerini alabildiği görevler rutin olarak kabul edilmektedir. Bu bağlamda görevler; rutin manuel görevler, rutin bilişsel görevler, rutin olmayan manuel görevler ve rutin olmayan bilişsel görevler olmak üzere sınıflandırılmaktadır.

Literatürde Rutin Yanlı/Temelli Teknolojik Değişim olarak da anılan bu hipotez, temel olarak teknolojinin mesleklerin ve görevlerin bileşimi üzerindeki etkisine odaklanmaktadır. Bu bağlamda GYTD, *Canonical Model*'in revize edilmiş biçimini temsil etmektedir. GYTD rutin ve rutin olmayan görevleri yerine getiren işgücünü sınıflandırarak, teknolojik değişimin otomasyon ile birlikte rutin mesleklere talebi azalttığını ortaya koymaktadır (Adermon ve Gustavsson, 2015: 878-879). Goos ve Manning, (2007)'e göre rutin görevler, daha çok orta beceri gerektiren mesleklerde gözlenmektedir. Bu nedenle son yıllarda orta düzey beceri gerektiren meslekler, daha fazla otomasyon baskısı altındadır (Caines, Hoffmann, ve Kambourov, 2017: 1-5).

GYTD hipotezine göre meslek kompozisyonundaki değişimde beceri yanlı teknolojik değişim önemli bir rol oynamaktadır. Bilgi ve iletişim teknolojilerinin rutin meslek ve görevleri ikâme edeceği varsayımı altında açıklanan bu hipotez, teknolojik değişim ile birlikte işgücü piyasasında otomasyonun etkisiyle orta düzey beceri gerektiren (rutin manuel, rutin bilişsel) mesleklere talebin azalacağını açıklamaktadır (Autor, Katz ve Kearney, 2006: 192). Daha açık bir ifadeyle teknolojik değişim, vasıf gerektiren meslekler ile temizlik, güvenlik, çocuk bakımı gibi fiziksel güce dayanan mesleklere göreli talebi artırırken, orta düzey vasıflı mesleklere göreli talebin düşmesine neden olmaktadır (Ford, 2019: 71; Goos ve Manning, 2007). Beceri yanlı teknolojik değişimin bir sonucu olarak, özellikle sanayileşmiş ülkelerde görülen orta düzey vasıf gerektiren mesleklerde istihdam kaybı ve düşük ve yüksek vasıf gerektiren

mesleklerde istihdam artışı şeklinde sonuçlanan bu olguya *iş*[31] *veya işgücü kutuplaşması (job polarization)* adı verilmektedir.

Autor (2010: 13) tarafından işgücü piyasalarının kutuplaşmasına katkıda bulunan başlıca unsurlar rutin işlerin otomasyonu (teknolojik değişim) ve işgücü piyasalarının uluslararası entegrasyonu (küreselleşme) olarak gösterilmektedir. Bir başka ifadeyle birinci neden olarak teknolojik değişim işaret edilmektedir. Özellikle 1990'lı yıllarda ivme kazanan bilgi ve iletişim teknolojisinde yaşanan ilerlemenin bir sonucu olarak mesleklerde görevlerin yapılış biçimi değişmekte ve bazı meslekler otomasyona uğramaktadır. Bilgi ve iletişim teknolojisi geliştikçe ve maliyeti düştükçe, rutin görevler giderek yazılım ortamında kodlanmakta ve makineler tarafından yerine getirilmektedir (Autor, 2010:13). Bir başka ifadeyle teknoloji; yüksek vasıf gerektiren analitik düşünme, planlama, karar verme gibi bazı meslek görevleri tamamlarken; idari işler, telefonla müşteri hizmeti, paketleme gibi orta düzey vasıf gerektiren meslekleri ikame etmektedir. Diğer taraftan düşük vasıf gerektiren veya vasıf gerektirmeyen, genellikle el emeği ve fiziksel güce dayanan mesleklerde ise teknolojinin etkisi çok yönlü ve tartışmalıdır. Bir başka deyişle teknoloji, vasıf gerektirmeyen meslekler üzerinde hem tamamlayıcı hem de ikame edici olabilmektedir (Akçomak ve Gürcihan, 2013: 4-5).

1980'li yıllardan itibaren ivme kazanan küreselleşme olgusu, iş kutuplaşmasının bir diğer nedeni olmaktadır. Bu itibarla genellikle gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasında gözlenen ve bir firmanın maliyet ve vergi yönünden avantajları nedeniyle üretim sürecinin bir kısmını, yerleşiği olduğu ülkenin dışına taşıması anlamına gelen *"offshoring" (üretim organizasyonundaki değişim)* önem arz etmektedir. Küreselleşmenin *"offshoring"* etkisi, mekân bağı gerektirmemesi nedeniyle bazı mesleklerin ve/veya görevlerin daha az gelişmiş ülkelere kaymasına olanak sağlamaktadır. *Üretim parçalanması* olarak da kavramsallaştırılan bu olgu, iki farklı şekilde tezahür etmektedir. Bu bağlamda üretici firmaların fabrikalarının bölünerek bir kısmının ucuz işgücüne sahip ülkelere kayması üretim parçalanmasının birinci yoludur. İkinci yol ise üretici firmanın belirli meslekler ve/veya görevleri için

[31] İngilizce *"Job Polarization"* kalıbının Türkçe olarak tam karşılığı *"İş Kutuplaşması"* olmaktadır. Bu nedenle çalışmada İş Kutuplaşması olarak anılacaktır. Buna karşın bu kalıp, literatürde işgücü piyasasındaki kutuplaşmaya atfen "*İşgücü Kutuplaşması*" olarak da bilinmektedir.

taşeron firmalardan destek alması ile gerçekleşmektedir. Teknoloji, küreselleşmenin bu etkisinde önemli bir role sahip olmaktadır. Bu anlamda teknoloji, üretimi ve meslekleri küçük parçalara ayırırken; küreselleşme bu küçük parçaları maliyet, kalite ve mekân bağı esaslarını gözeterek coğrafi alanlara dağıtabilmektedir. Nihai kertede teknolojik değişim ve küreselleşmenin *"offshoring"* etkisinin sonucunda sanayileşmiş ve gelişmiş ülkeler, yüksek vasıf gerektiren mesleklere odaklanmakta ve bu beceri düzeyinde işgücüne yönelik talebini artırmaktadır. Orta düzey vasıf gerektiren meslekleri ise maliyet avantajı nedeniyle gelişmekte olan ve en az gelişmiş ülkelerden temin etmekte ve doğal olarak kendi işgücü piyasasında bu vasıf düzeyindeki işgücüne talebini azaltmaktadır. Diğer taraftan vasıf düzeyi görece düşük olan temizlik, güvenlik gibi mesleklere talep ise mekân bağı ve kadınların işgücüne katılımı nedeniyle artış göstermektedir (Akçomak ve Gürcihan, 2013: 6-7).

İş kutuplaşması olgusunun doğal bir sonucu olarak işgücü piyasasında ücret farklılıkları ve gelir eşitsizliği artmaktadır. Literatürde özellikle ABD, Birleşik Krallık ve Almanya gibi sanayileşmiş ülkelerde iş kutuplaşması ve iş kutuplaşmasının yol açtığı ücret eşitsizliğine ilişkin önemli ampirik bulgular elde edilmektedir (Autor, Katz ve Kearney, 2006; Goos ve Manning, 2007; Acemoglu, 1999). Düşük, orta ve yüksek gelirli ülkelerin iktisadî yapısındaki farklılıkların yanı sıra uluslararası ticaretin eşit olmayan etkilerinin farklı ekonomilerde teknolojinin iş kutuplaşması üzerindeki eşitsiz etkisine yansıması beklenmektedir. Bu bağlamda düşük ve orta gelirli ülkelerin iş kutuplaşmasından daha az etkilenmesi söz konusu olmaktadır (UNCTAD, 2021: 19). Bu bilgiler ışığında GYTD, son yıllarda gözlenen görev kompozisyonundaki değişimin açıklanmasında uygun bir kuramsal çerçeve sunmaktadır.

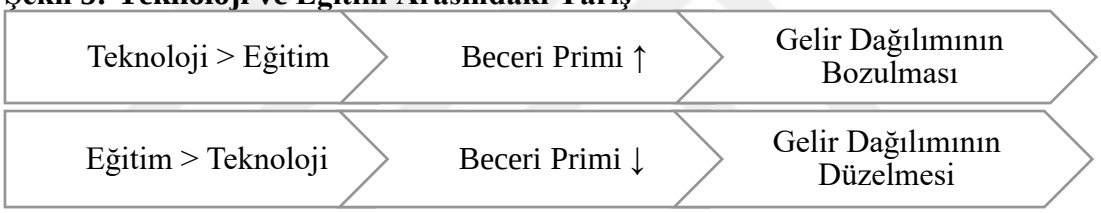
1.6.3.Teknoloji ve Eğitim Arasındaki Yarış Hipotezi

İlk olarak Nobel ödüllü iktisatçı Tinbergen (1974) tarafından ortaya atılan ve 2000'li yıllarda C. Goldin ve L. F. Katz (2007,2008) tarafından geliştirilerek iktisat literatüründe yeniden gündeme gelen Teknoloji ve Eğitim Arasındaki Yarış hipotezi, gelir eşitsizliğini teknolojik değişim ve eğitim arasındaki bir yarış çerçevesinde ele almaktadır. Bu bağlamda Goldin ve Katz (2008) tarafından teknolojik değişimin gelir dağılımı üzerindeki etkisi eğitim aracılığıyla açıklanmakta ve gelir eşitsizliğini özellikle işgücü piyasasında oluşan ücret farklarıyla ilişkilendirilmektedir. Teknoloji

ve Eğitim Arasındaki Yarış hipotezi öz olarak bir taraftan teknolojik değişimin beceri yanlılığını, diğer taraftan gelir eşitsizliği ile sonuçlandığı varsayılan bu ilişkide eğitimin kilit rolüne vurgu yapmaktadır.

Teknoloji ve Eğitim Arasındaki Yarış hipotezi iki temel varsayıma dayanmaktadır. Birinci varsayıma göre ücret düzeyi işgücünün marjinal verimliliğine bağlıdır. Bu anlamda ücret gelirleri, işgücünün üretime sağladığı bireysel katkısıyla ölçülmektedir. İkinci varsayıma göre ise işgücünün marjinal verimliliği, yeterliliğine ve söz konusu yeterliliğin arz ve talebine göre değişmektedir. Örneğin bir ülkede mühendislik pozisyonunun gerekliliğini karşılayan emek arzı düşükse ve mevcut teknolojik değişim önceki dönemlerden daha fazla mühendis talebi gerektiriyorsa bu meslek grubunun ücret düzeyi görece yükseliş gösterecektir. Bunun bir sonucu olarak ücret dağılımında bozulma gerçekleşecektir (Piketty, 2014: 326).

Şekil 5: Teknoloji ve Eğitim Arasındaki Yarış



Kaynak: Tarafımızca oluşturulmuştur.

Eğitim sisteminin teknolojik yeniliğin gerektirdiği yeni becerileri sağlayabileceği varsayımına dayanan bu hipoteze göre teknolojik değişim ile eğitim etkileşim halindedir. Buna göre teknolojik değişim, mesleki (eğitim) yeterliliği bulunan işgücüne yönelik talebi arttıracaktır. Bu durumda arz-talep koşullarının bir gereği olarak mesleki yeterliliği bulunan işgücü lehine beceri primi yükselecektir. Bir başka deyişle, teknolojik değişim ücret dağılımını ihtiyaç duyduğu ve tamamlayabildiği mesleki yeterliliğe sahip (eğitimli) işgücü lehine bozacaktır.

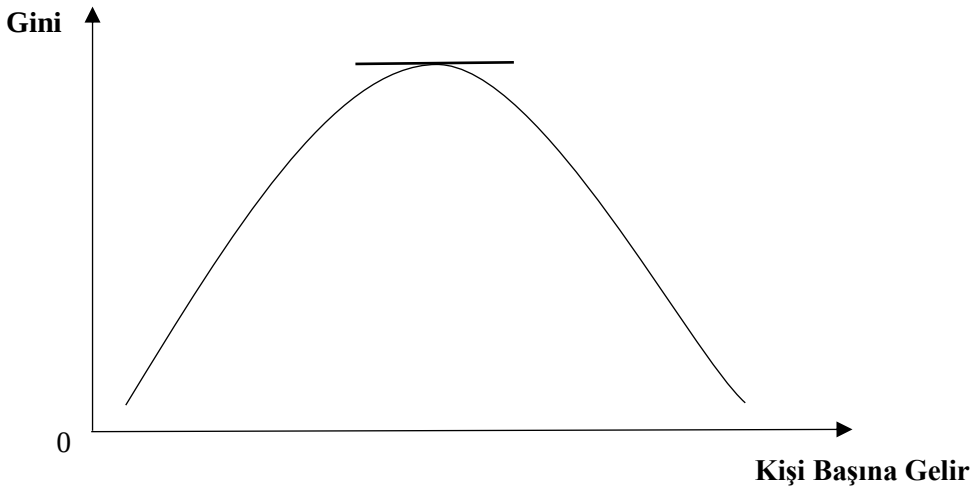
Goldin ve Katz (2008), nispeten istikrarlı bir teknolojik ilerlemenin uzun bir dönemini takiben bilgi teknolojisindeki hızlı ilerlemenin ve bilgisayarların iş yerlerinde yaygın olarak kullanılmasının 1980'lerde ve 1990'larda teknolojik değişim oranını hızlandırdığını iddia etmektedir. Nitelikli işgücü talebinde ortaya çıkan artış hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde eğitim alanındaki ilerlemeleri geride bırakarak ücret eşitsizliğinde artışlara neden olmuştur. Bir başka ifadeyle 1980'li ve

1990'lı yıllarda teknoloji ve eğitim arasındaki yarışı teknoloji önde götürmüş ve ücret eşitsizliğini artırmıştır (UNCTAD, 2012). Benzer olarak Milanovic (2018: 51)'e göre 1990'lı yıllardan itibaren gelişmiş ülkelerde beceri primi ciddi bir artış göstererek gelir dağılımını olumsuz yönde etkilemiştir.

1.6.4. Kuznets Hipotezi ve Teknolojik Kuznets Eğrisi

Rus asıllı Amerikalı iktisatçı S. Kuznets tarafından ortaya atılan Kuznets hipotezi, uzun vadeli iktisadî büyüme ve kalkınma sürecine ilişkin en önemli yaklaşımlardan biri olarak görülmektedir. Kuznets (1955)'e göre ülke ekonomileri büyüdükçe gelir eşitsizliği önce artarak zirveye ulaşacak ve ardından azalacaktır. Kuznets hipotezi, düşük gelir düzeyine sahip ülkelerde nüfusun önemli bir kısmının geçimlik düzeyde olduğunu vurgulayarak, bu ülkelerde eşitsizliğin daha az görüleceğini ve bu iktisadî yapıya sahip ülkelerde büyüme süreci başladıkça eşitsizliğin artacağını öne sürmektedir (Acemoglu ve Robinson, 2002: 183; Milanovic, 1994: 1-2).

Şekil 6: Kuznets Eğrisi (Ters U Eğrisi)

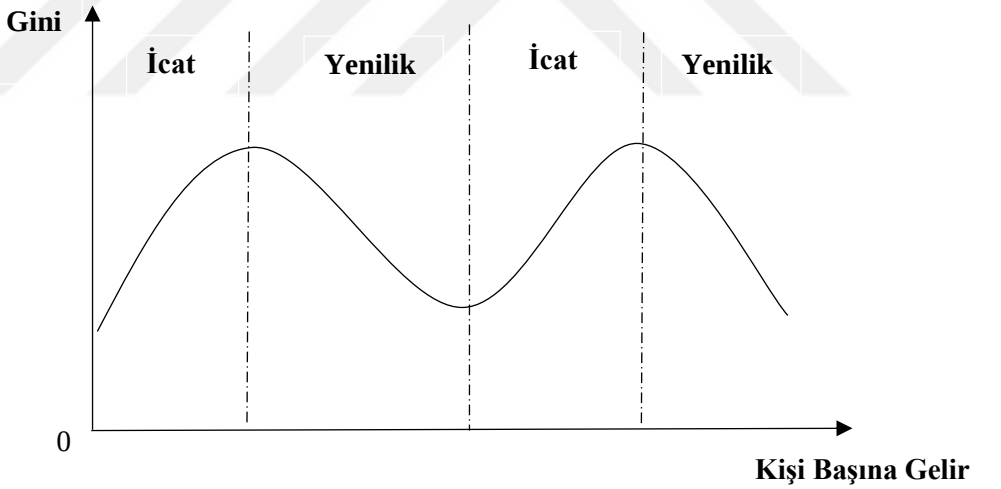


Kaynak: Tarafımızca oluşturulmuştur.

Kuznets hipotezi bir diyagramda gelir eşitsizliği ve kişi başına gelir eksenleri ile gösterildiğinde, eğrinin aldığı biçim nedeniyle literatürde *ters U eğrisi* olarak da anılmaktadır. Kuznets eğrisi Şekil 6'daki gibi gösterilmektedir.

Kuznets (1963) vergi öncesi gelir eşitsizliğini, tasarrufların üst gelir gruplarında yoğunlaşması ve gelir dağılımının endüstriyel yapısına dayandırmaktadır. Buna göre *ceteris paribus*[32], üst gelir gruplarının elinde bulunan ve getiri sağlayan varlıkların oranının artması ve miras yoluyla gelecek nesillerine aktarılması tasarruflarda eşitsizliğe yol açmaktadır. Bu anlamda tasarrufların üst gelir gruplarında yoğunlaşması gelir dağılımını olumsuz yönde etkilemektedir. Diğer taraftan sanayileşme ve kentleşme sürecinin bir sonucu olarak tarımsal faaliyetlerden uzaklaşmanın eşlik ettiği iktisadî büyüme eşitsizliği kamçılamaktadır. Hem kentsel nüfusun toplam nüfus içindeki payının artması hem de kırsal nüfusun kişi başına gelirinin kentsel nüfusa kıyasla düşük olması nedeniyle Kuznets, kentsel bölgelerde kişi başına düşen verimliliğin kırsal kesimdekinden daha hızlı artması sonucunda göreli ortalama gelir farklılığının yükselme eğiliminde olduğunu savunmaktadır (Gallo, 2002: 18).

Şekil 7: Teknolojik Kuznets Eğrisi



Kaynak: Shin vd., 2018: 10.

Son yıllarda literatürde Kuznets eğrisini teknolojik değişime uyarlayan çalışmalar hızla artmaktadır (Galor ve Tsiddon, 1997; Weil, 2012; Shin, Kim, ve Yamamura, 2018). Bu alanda gerçekleştirilen çalışmalarda gelir eşitsizliği teknolojik değişim ile ilişkilendirilmekte ve Şekil 7'de görüldüğü gibi açıklanmaktadır. Buna göre yeni bir teknoloji ortaya çıktığında (buluş dönemi) gelir eşitsizliği önce artacaktır.

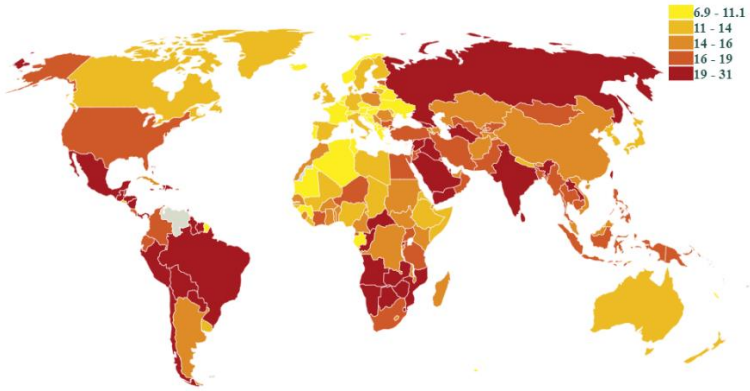
[32] İktisat biliminde yaygın olarak kullanılan ceteris paribus kalıbı, iktisadî olguları diğer değişkenlerin sabit olduğu varsayımı altında analiz etmektedir.

Yeni teknoloji belirli bir süre sonra ekonomiye yayıldıkça (yenilik dönemi) eşitsizlik azalacaktır. Bu bağlamda başlangıçta artan eşitsizlik, yeni teknolojinin yayılmasıyla birlikte eski düzeyine geri dönecektir. Bu yaklaşım, Milanovic (2018: 63)'ün analizinde eşitsizlik eğrisinin çevrimlerindeki düzenli örüntü ile kısmen doğrulanmaktadır.[33]

1.7.DÜNYA'DA ÜLKE İÇİ GELİR DAĞILIMININ GÖRÜNÜMÜ

20. yüzyılın ilk yarısında (1920-1970), dünya genelinde ülke içi gelir eşitsizliğinde dikkate değer ölçüde azalma gözlenmiştir. Bu dönemde sosyalist ideolojinin yükselişi, savaşların finansmanı amacıyla alınan yüklü vergiler ve işçi hareketleri gelir eşitsizliğinin azalmasında etkili olmuştur. 1920-1970 döneminde ciddi ölçüde azalan gelir eşitsizliği, özellikle 1970'li yılların sonlarından itibaren çoğu ülkede tekrar artmaya başlamıştır. Bölgelere göre gelir eşitsizliğinin en üst %1'in gelir payı ile gösterildiği Şekil 8 incelendiğinde Avrupa bölgesinde görece düşük düzeyde eşitsizlik gözlenirken; özellikle Latin Amerika, Sahra Altı Afrika, Rusya ve Orta Doğu bölgesinde eşitsizliğin oldukça yüksek olduğu anlaşılmaktadır.

Şekil 8: Dünya'da En Üst %1'in Gelir Payı (2021,%)



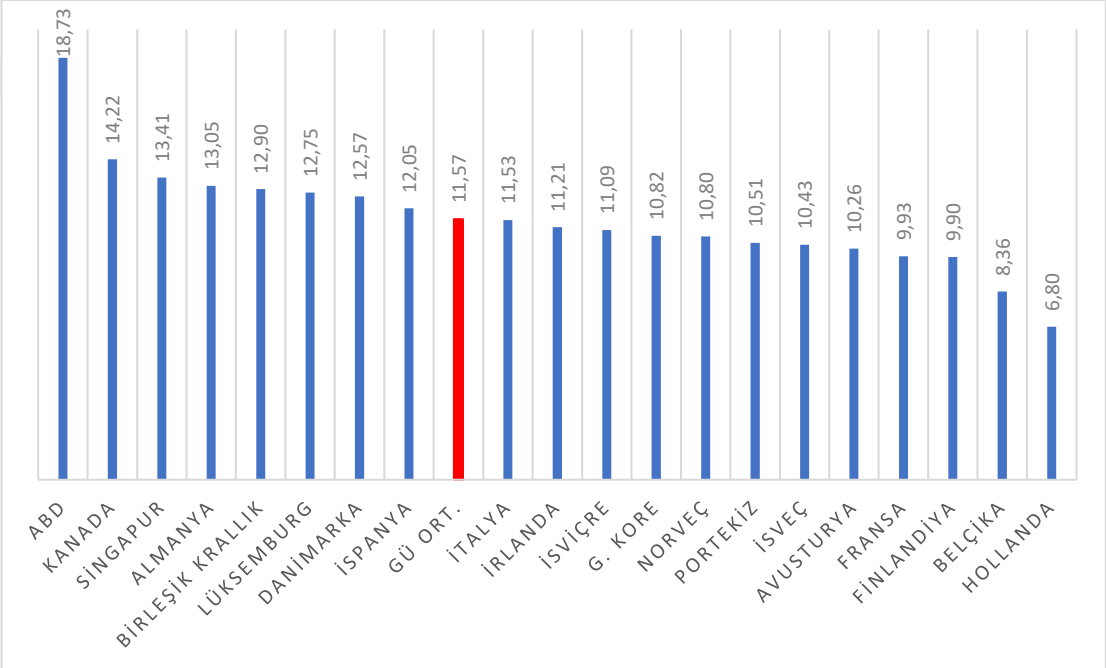
Kaynak: World Inequality Database (WID), 2022

Ülke içi gelir eşitsizliği 1980'li yıllardan itibaren ciddi ölçüde artarken Avrupa ülkeleri ve Japonya, özellikle düşük gelir düzeyindeki grupları gözeten kurumsal ve

[33] Gelir dağılımı ve eşitsizlik üzerine çalışmalarıyla bilinen Sırp asıllı Amerikalı iktisatçı Milanovic (2018: 63) eşitsizliği teknolojinin anahtar bir rol oynadığı sanayi devrimleri ile ilişkilendirmektedir. Bu analiz, I. ve II. Sanayi devrimi olmak üzere iki döneme ayrılarak; eşitsizlik ve kişi başına gelir eksenleri ile açıklanmaktadır. Analizin sonucuna göre sanayi devrimlerinin ardından gelir arttıkça eşitsizlik önce artmakta, sonra azalmaktadır.

sosyal politika uygulamaları sayesinde eşitsizlikte meydana gelen artışı daha makul seviyede tutmayı başarmıştır (Alvaredo, vd., 2018: 73). Gelişmiş bir piyasa ekonomisine sahip olan ABD'de ise 21.yüzyılın sonlarına doğru hızlı iktisadî büyümeye ulaşmasına rağmen işgücü piyasasında ücret dağılımındaki bozulmanın etkisiyle eşitsizlik dramatik ölçüde artmıştır. Bir başka ifadeyle ABD'de iktisadî büyümenin kazanımları, toplumun her kesimine eşit dağıtılamamıştır.

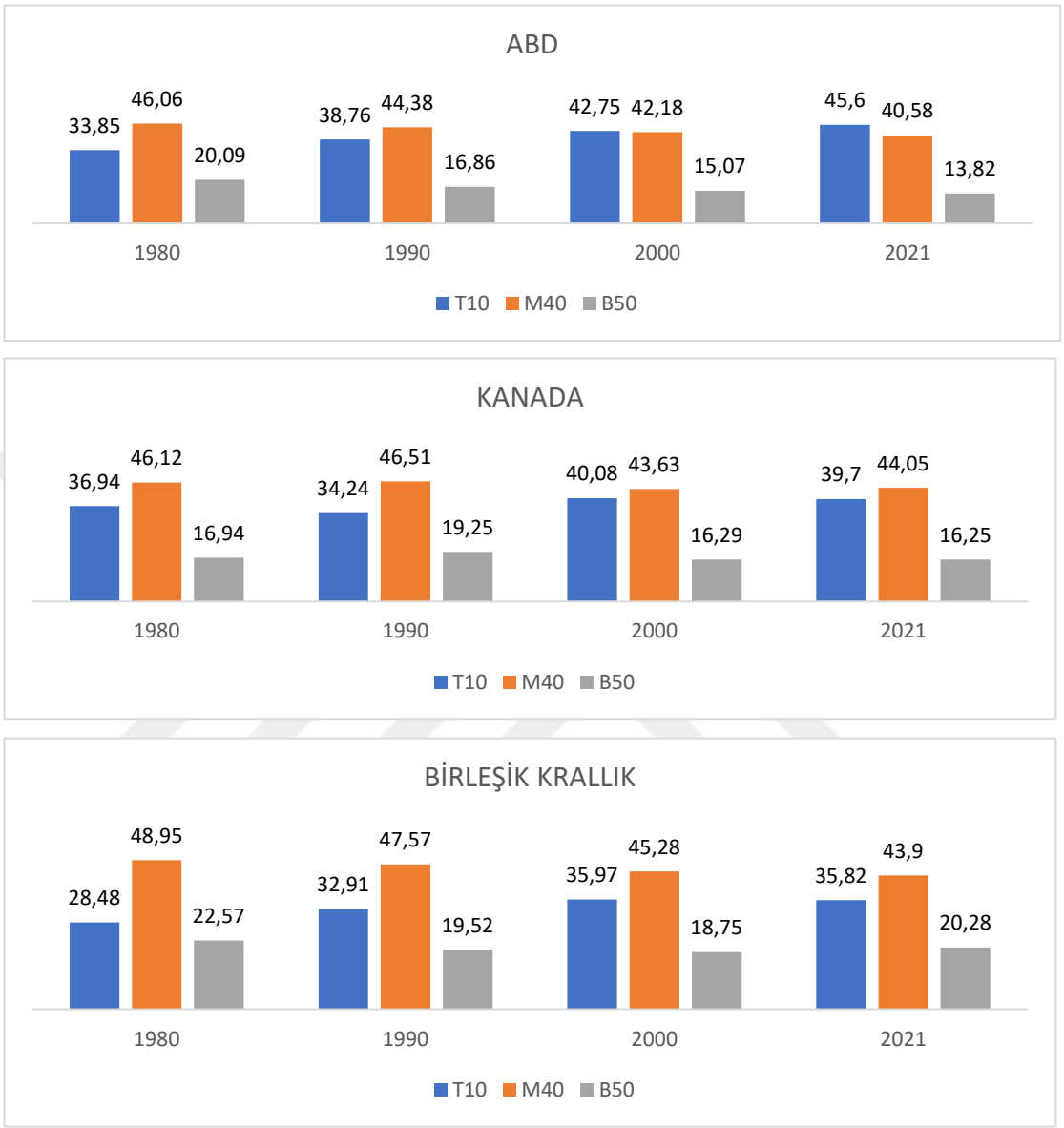
Şekil 9: Seçilmiş Gelişmiş Ülkelerde En Üst %1'in Gelir Payı (Vergi Öncesi, 2010-2021 Dönemi Ortalaması, %)



Kaynak: World Inequality Database (WID), 2022

Şekil 9'da görüldüğü üzere seçilmiş gelişmiş ülkeler arasında en üst %1'lik kesimin gelirden aldığı payın 2010-2021 dönemi ortalamasına göre gelir eşitsizliğinin en yüksek olduğu ülke ABD olmaktadır. Bu noktada ABD'yi sırasıyla Kanada, Singapur, Almanya, Birleşik Krallık, Lüksemburg, Danimarka ve İspanya takip etmektedir. Hollanda, Belçika, Finlandiya, Fransa, Avusturya, İsveç, Portekiz, Norveç, Güney Kore, İsviçre, İrlanda ve İtalya'nın ise gelişmiş ülkeler arasında gelir eşitsizliğinin görece düşük olduğu ülkeler olduğu anlaşılmaktadır.

Şekil 10: Seçilmiş Gelişmiş Ülkelerde En Üst %10, Orta %40 ve En Alt %50'nin Gelir Payı (Vergi Öncesi, %)

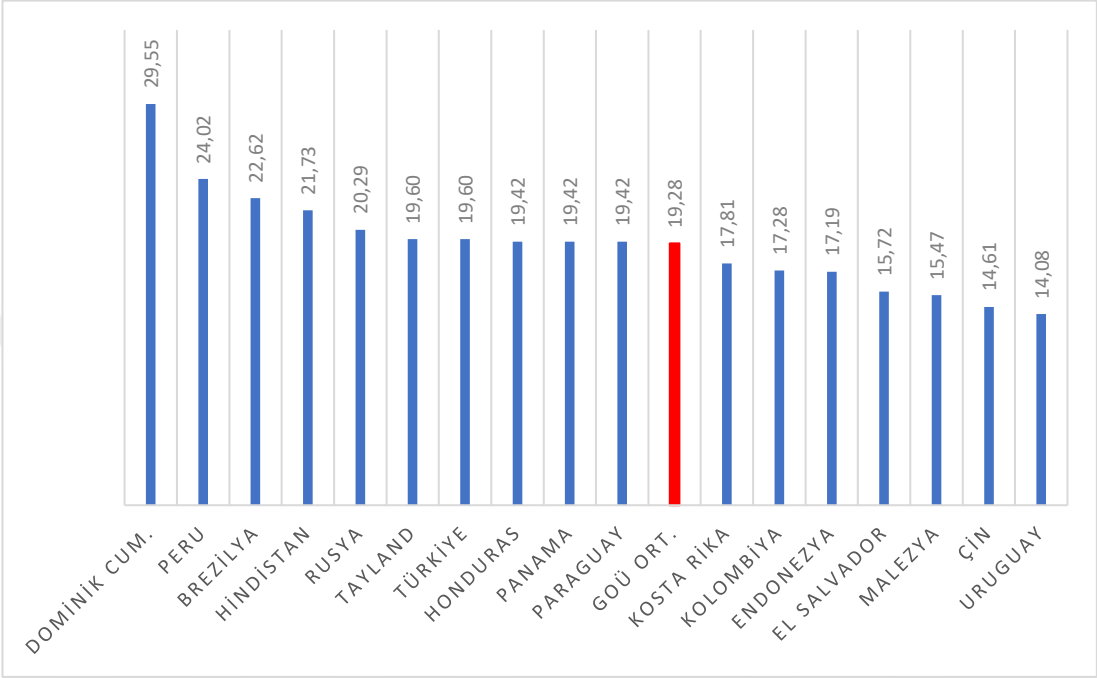


Kaynak: World Inequality Database (WID), 2022.

Daha önce değinildiği üzere gelişmiş ülkeler arasında ülke içi gelir eşitsizliğinin en yüksek olduğu ülkeler arasında ABD ve Kanada ön plana çıkmakta, Avrupa ülkeleri eşitsizliğin görece düşük olduğu bir bölge olarak göze çarpmaktadır. Bu bağlamda Şekil 10'da ABD, Kanada ve Birleşik Krallık'ta en üst %10, orta %40 ve en alt %50'lik kesimin gelir payları bu sonucu desteklemektedir. Görüldüğü üzere ABD'de 1980 yılından 2021 yılına dek en üst %10'luk kesim gelir payı yaklaşık 12 puan artırmış; orta ve en alt kesimin payında azalma meydana gelmiştir. 2021 yılı itibariyle ABD'de en üst %10'un gelir payı, orta ve en alt kesimin payını aşmıştır.

1980-2021 döneminde Kanada'da eşitsizliğin trendi ABD'e benzerken, Avrupa bölgesinden Birleşik Krallık'ta ise eşitsizlik görece makul bir artış göstermiştir.

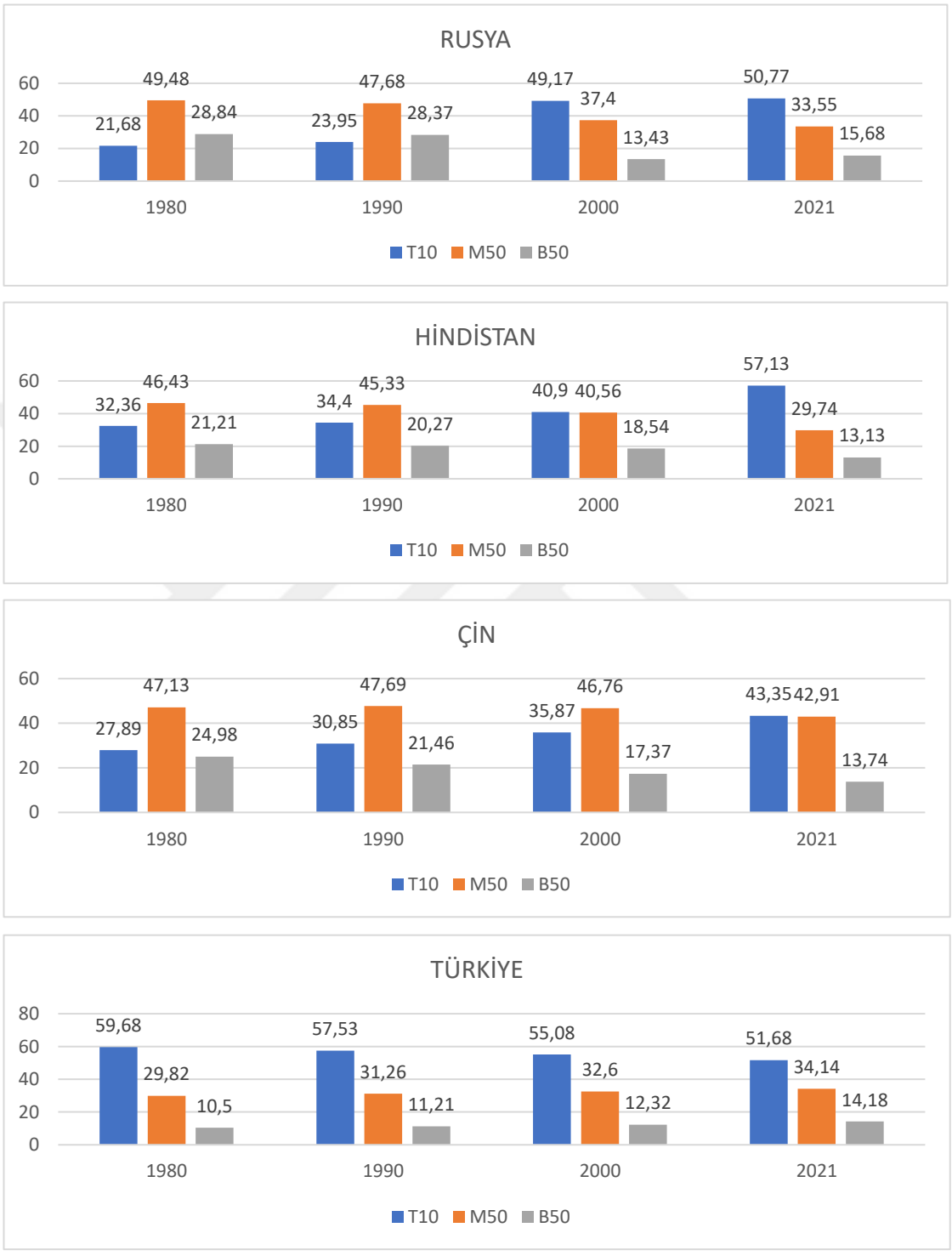
Şekil 11: Seçilmiş Gelişmekte Olan Ülkelerde En Üst %1'in Gelir Payı (Vergi Öncesi, 2010-2021 Dönemi Ortalaması, %)



Kaynak: World Inequality Database (WID), 2022.

1990'lı yıllarla birlikte özellikle geçiş ekonomilerinin piyasa ekonomisine entegrasyonunun etkisiyle gelişmekte olan ülkelerde eşitsizlik keskin bir artış göstermiştir. Bu nedenle ülke içi gelir dağılımı, gelişmekte olan ülkelerde görece daha eşitsiz görünümde olmaktadır. Bu bağlamda seçilmiş gelişmekte olan ülkelerde en üst %1'lik kesimin vergi öncesi millî gelirden payın 2010-2021 dönemindeki ortalaması Şekil 11'de gösterilmektedir. Şekilde görüldüğü üzere gelişmekte olan ülkelerde en üst %1'lik kesimin gelirden aldığı payın 2010-2021 dönemi ortalamasına göre gelir eşitsizliğinin en yüksek olduğu ülke Dominik Cumhuriyeti olmakta, bu ülkeyi sırasıyla Peru, Brezilya, Hindistan, Rusya, Tayland, Türkiye, Honduras, Panama ve Paraguay takip etmektedir. Uruguay, Çin, Malezya, El Salvador, Endonezya, Kolombiya ve Kosta Rika ise gelişmekte olan ülkeler arasında gelir eşitsizliğinin görece düşük olduğu ülkeler olarak göze çarpmaktadır.

Şekil 12: Seçilmiş Gelişmekte Olan Ülkelerde En Üst %10, Orta %40 ve En Alt %50'nin Gelir Payı (Vergi Öncesi, %)



Kaynak: World Inequality Database (WID), 2022.

Gelişmekte olan ülkelerde gelir eşitsizliği, gelişmiş ülkelere kıyasla daha yüksek olma eğilimindedir. Bu bağlamda Şekil 12'de Rusya, Hindistan, Çin ve Türkiye'de en üst %10, orta %40 ve en alt %50'lik kesimin gelir payları

gösterilmektedir. Şekil 12 incelendiğinde eskiden sosyalist rejimle yönetilen ve devlet denetiminin yüksek olduğu Rusya Federasyonu, Çin ve Hindistan'da yaklaşık son 30 yılda uygulanan serbestleşme ve dışa açılma politikalarının etkisiyle gelir eşitsizliğinin dramatik ölçüde arttığı anlaşılmaktadır.

1920'li yıllarda sosyalist rejime geçerek özel mülkiyeti kaldıran Rusya'da eğitime yapılan devasa yatırımlar, beşer yıllık kalkınma planlarıyla sıkı bir devlet denetiminin uygulanmasıyla hızla büyüyen gelirden etkin bir şekilde dağıtılmış ve eşitsizlik 1970'li yıllara dek tarihi bir düşüş yaşamıştır. 1991 yılında S.S.C.B.'nin dağılması ile birlikte birliğe bağlı ülkelerin hızlı bir şekilde serbest piyasa ekonomisine geçişiyle beraber farklı gelir gruplarının gelir payında ıraksamaları beraberinde getirmiş ve eşitsizlik yükseliş eğilimine geçmiştir. Piyasa ekonomisine ani entegrasyon ile birlikte artan enflasyon ve *offshore* servetlerdeki yükseliş eşitsizliğin artışını tetikleyen temel etkenler olmuştur (Alvaredo vd., 2018: 129). Nitekim Rusya'da en üst %10'un gelir payı 1980 yılında %21,6 ve 1990 yılında %23,9'iken, birliğin dağılmasıyla 2000 yılında %49,1'e ve 2021 yılında %50,7'ye yükselmiştir. Bir başka deyişle 2021 yılı itibariyle Rusya'da gelirin yaklaşık yarısından fazlası en üst %10'luk kesimin elinde bulunmaktadır. Ayrıca Rusya'da ilgili dönem boyunca orta ve en alt kesimin gelir payı dramatik ölçüde gerilemiştir.

1990'lı yıllara dek korumacı politikalar uygulayan Hindistan'da yaşanan kronik enflasyon, yüksek bütçe açığı ve ödemeler bilançosu krizi nedeniyle iktisadî serbestleşmeyi önceleyen bir dizi yapısal reformlar uygulanmış ve bu kapsamda özellikle vergi sistemindeki[34] değişikliğin etkisiyle gelir dağılımı üst kesim lehine bozulmuştur (Chancel ve Piketty, 2019: 36). Nitekim Rusya'daki eğilime benzer olarak 1980'li yıllardan 2021 yılına dek en üst %10'luk kesim gelir payını dikkate değer ölçüde artırmış ve orta %40'lık kesimin payı ciddi ölçüde gerilemiştir. 2021 yılı itibariyle bölgesel eşitsizliğin yaygın olduğu Hindistan'da en üst %10'luk kesimin gelir payının %60'a yaklaşması ve en alt kesimden yaklaşık 4,5 kat daha fazla olması eşitsizliğin ne denli tehlikeli boyuta ulaştığını açıkça göstermektedir. 1980'li yılların başından itibaren dışa açılma politikalarının uygulandığı ve Hindistan'a benzer olarak

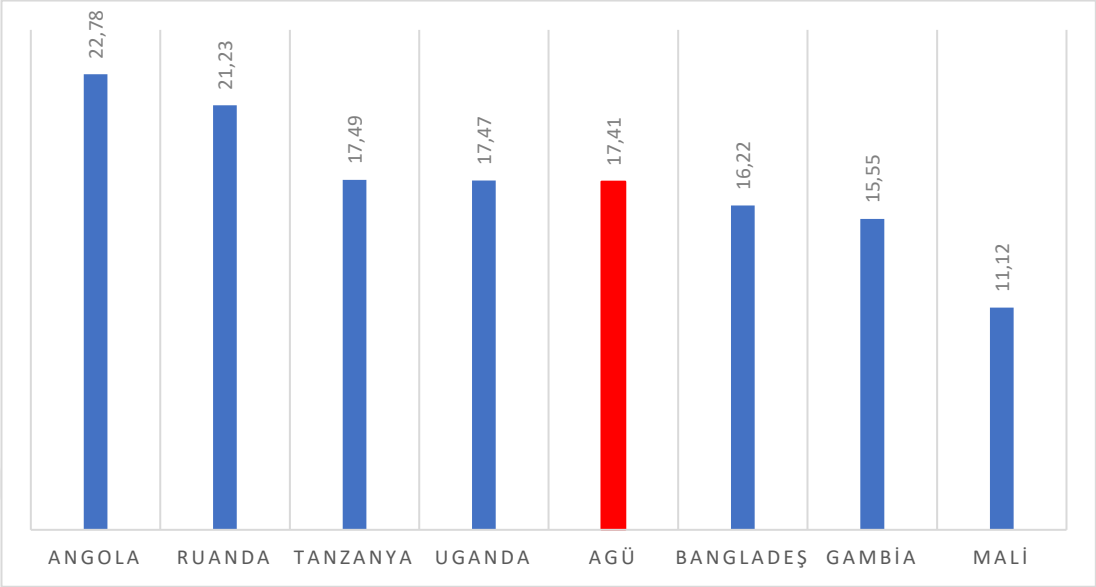
[34] 1990'lı yıllardan itibaren Hindistan'da yapısal reform uygulamaları çerçevesinde vergi sistemi kademeli olarak dönüştürülmüştür. Bu bağlamda 1970'li yıllarda üst kesimden alınan marjinal gelir vergisi %90'lı düzeylerdeyken; 1980'li yılların ortalarında %50'li düzeylere kadar indirilmiştir.

bölgesel eşitsizliğin yaygın olduğu Çin'deki eşitsizlik artışı, Rusya ve Hindistan ile kıyaslandığında daha makul düzeyde gerçeklemiştir. 1980 yılında gelirden en yüksek payı %47 ile orta kesim elde ederken; 2021 yılı itibariyle en üst kesim ile gelir payı neredeyse eşitlenmiştir. Bu dönemde Çin'de gelir dağılımının özellikle en alt kesim aleyhine bozulduğu anlaşılmaktadır.

Gelişmekte olan ülkeler ile kıyaslandığında Türkiye'de gelir eşitsizliği görece yüksek boyuttadır. Buna karşın özellikle 2000'li yıllarda hızlı iktisadî büyümenin etkisiyle gelir dağılımında kısmen iyileşme olduğu gözlenmektedir. Nitekim gelir dağılımının en üst kesiminin payında ciddi bir azalma meydana gelmiş; 1990 yılında %57,3'iken, 2000 yılında %55,1 ve 2021 yılı itibariyle %51,6'a gerilemiştir. Bu bağlamda 1990 yılından 2021 yılına dek en üst kesimin gelir payında yaklaşık 8 puanlık bir azalma söz konusu iken; orta kesimin payında 4,3 ve en alt kesimin payında 3,7 puan artış gözlenmiştir. Bu çerçevede Türkiye'de son 40 yılda gelir dağılımında orta %50'lik kesim lehine bir iyileşme yaşanmıştır. Buna karşın 2021 yılı itibariyle en üst kesimin en alt kesimden yaklaşık 3,5 kat fazla gelir elde etmesi, gelir dağılımının hala yüksek olduğuna işaret etmektedir.

Sürdürülebilir kalkınma önünde ciddi yapısal engeller ile karşılaşan kişi başına düşen gelirin düşük olduğu bir ülke grubunu tarif eden en az gelişmiş ülkelerde (LDC's) ülke içi gelir eşitsizliği bölgelere ve ülkelere göre farklılık arz etmektedir. Özellikle belirtmek gerekir ki bu grupta yer alan ülkelerde toplum, keskin hatlar ile iki sınıfa ayrılmaktadır. Bu anlamda en az gelişmiş ülkelerde güçlü bir orta sınıfın oluşması önünde önemli yapısal engeller bulunmaktadır. Bununla birlikte en az gelişmiş ülkelerde bölgesel eşitsizlikler oldukça yaygın gözlenmektedir. En üst %1'lik kesimin gelir payının ısı haritası aracılığıyla gösterildiği Şekil 8 incelendiğinde en az gelişmiş ülkeler arasında özellikle Sahra Altı Afrika bölgesinde yer alan ülkelerde eşitsizliğin daha yüksek boyutta olduğu söylenebilir.

Şekil 13: Seçilmiş En Az Gelişmiş Ülkelerde En Üst %1'in Gelir Payları (Vergi Öncesi, 2010-2021 Dönemi Ortalaması)



Kaynak: World Inequality Database (WID), 2022.

Seçilmiş en az gelişmiş ülkelerde en üst %1'in 2010-2021 dönemine ait gelir paylarının gösterildiği Şekil 13'te görüldüğü gibi en yüksek gelir eşitsizliği Angola, Ruanda, Tanzanya ve Uganda gibi Sahra Altı Afrika ülkelerinde gözlenmektedir. Bu çerçevede incelenen dönem boyunca en üst %1'lik kesim Angola'da %22,7, Ruanda'da %21,2 ve Tanzanya'da %17,4 pay almaktadır. Güney Asya bölgesinde yer alan Bangladeş ile Sahra Altı Afrika ülkelerinden Gambiya ve Mali'de ülke içi gelir eşitsizliği görece daha düşük düzeydedir. Diğer taraftan Dünya Eşitsizlik Veri Tabanından (WID, 2022) sağlanan verilere göre en üst kesimin en alt kesimden kaç kat daha fazla gelir payı aldığını gösteren T10/B50 oranı Angola'da 6,4'iken; Ruanda'da 4,5 ve Tanzanya'da 3,9 olarak hesaplanmaktadır. Bu bilgiler ışığında en az gelişmiş ülkelerde gelir dağılımının görece daha eşitsiz olduğu ortaya çıkmaktadır.

İKİNCİ BÖLÜM

2.TEKNOLOJİK DEĞİŞİM ENDEKSİ

İktisat biliminde teknolojik değişim; verimlilik artışı ve sürdürülebilir iktisadî büyümenin itici bir gücü olarak kabul edilmektedir. Özellikle 20. yüzyılın ardından ivme kazanan teknolojik gelişmelerin bir sonucu olarak dünya genelinde iktisadî ve sosyal açıdan radikal bir dönüşüm yaşanmaktadır. Bu kapsamda başta bilgi ve iletişim teknolojisi olmak üzere inovasyonların yarattığı potansiyel faydalardan yararlanan ekonomilerin hızlı iktisadî büyüme sağlayarak makroekonomik performansını güçlendirdiği, refah düzeyini iyileştirdiği ve ileri düzeyde sanayileştiği gözlenmektedir. Bu nedenle teknolojik değişim, refah artışı ve yaşam standardının iyileştirilmesine ilişkin tartışmalarda dikkate alınan önemli bir faktör olmaktadır. Günümüzde gelişmiş ve gelişmekte olan çok sayıda ülke, teknolojik gelişimi merkezine alan sosyal ve iktisadî politika tasarlamaktadır. Teknoloji politikası, sürdürülebilir iktisadî büyüme ve kalkınma patikasında hayati bir rol oynamaktadır.

İktisadî kalkınma ve refah artışı açısından anahtar bir rol oynaması nedeniyle modern ekonomide önemli bir yere sahip olan teknoloji ve ölçümüne ilişkin çalışmalar giderek artmaktadır. İlgili literatür incelendiğinde teknolojiyi çok boyutlu ve metodolojik olarak objektif ele alan bir ölçüte rastlanmamaktadır. Teknolojik değişim için önerilen endeks-tipi ölçütlerin ise büyük ölçüde göstergeleri ağırlıklandırmaksızın subjektif olarak ele alındığı ve ampirik bir analizi sağlayabilecek gözlem sayısı üretemediği saptanmaktadır. Bu doğrultuda çalışmanın bu bölümünde teknolojik değişimi çok boyutlu temsil eden ve göstergeleri ağırlıklıklı veya tartılı hale getirilmiştir bir endeks geliştirilmektedir. *Teknolojik Değişim Endeksi (TCI)* olarak tanımlanan bu ölçüt, literatürde teknolojik değişimin vekil değişkeni olarak en sık kullanılan ve temsil gücü yüksek olan 13 göstergeyi faktör analizi yöntemi ile tek bir ölçüte dönüştüren, tartılı ve bileşik bir endeks niteliğini taşımaktadır.

Ülke düzeyinde hesaplanan ve içerdiği göstergeler itibarıyla teknolojik değişimi kapsamlı olarak yansıtabilen TCI kullanım, altyapı, yenilik ve etki olmak üzere dört boyuta sahiptir. Bu ölçüt temel olarak ülke düzeyinde bilgi ve iletişim teknolojisinin zaman içindeki değişimi hakkında önemli bilgiler vermektedir. Ayrıca

bu endeks, teknolojik ilerleme konusunda ülkeler arası bir karşılaştırmayı mümkün kılmaktadır. TCI, 1991-2019 dönemi için yıllık periyotta hesaplanmaktadır. Bu çalışmada gelişmişlik düzeyi itibarıyla farklılık arz eden toplam 44 ülke için endeks skoru üretilmektedir.

Çalışmanın ikinci bölümünde sırasıyla teknolojik değişim kavramı, teknolojik değişimin ölçümüne ilişkin literatür, Teknolojik Değişim Endeksi (TCI)'ne ait veri seti, yöntem, uygulama ve endeks skoru başlıklarına yer verilmektedir.

2.1.TEKNOLOJİK DEĞİŞİM KAVRAMI

Teknoloji oldukça geniş bir kavramdır. Bu nedenle teknoloji için tutarlı ve akademik çevreler tarafından uzlaşılan bir tanımı gerçekleştirmek son derece güçtür. Britannica (2022)'a göre teknoloji kavramı *"bilimsel bilginin insan yaşamının pratik amaçlarına uygulanması"* olarak tarif edilmektedir. İktisat biliminde ise teknoloji, genellikle üretim fonksiyonu aracılığıyla açıklanmaktadır. Bu bağlamda Acemoğlu, Laibson ve List (2020: 126)'e göre teknoloji, *"ekonominin aynı girdilerle daha fazla çıktı yaratabileceği"* anlamına gelmektedir.[35] Raupp (2018: 311)'a göre teknoloji, *"mal ve hizmet üretmenin yeni yollarını sağlayan üretim tekniğindeki artış"* olarak tanımlanmaktadır. Bu çerçevede teknolojik değişim; öz olarak yeni bir teknolojinin icadını, Ar-Ge ile yeni teknolojilerin ticarileştirilerek piyasaya sürülmesini ve topluma veya endüstriye yayılma sürecini ifade etmektedir. Teknolojik değişim, üretim sürecinde daha düşük girdi ile daha yüksek çıktı sağlamaya yardımcı olması nedeniyle verimliliği artıran kilit bir faktör olarak görülmektedir. Bununla birlikte teknoloji, ekonominin rekabet gücünü ve toplumun refah düzeyini doğrudan ve dolaylı olarak etkileyen bir süreç olarak iktisat teorilerine konu olmaktadır.

[35] Teknoloji, iktisat biliminde üretim fonksiyonu aracılığıyla da açıklanabilmektedir. Buna göre $Y = f(K, L, .)$ biçimindeki bir üretim fonksiyonunda, üretim teknolojisi $f(.)$ Olarak verilmektedir. Bu fonksiyon, temelde girdilerin çıktıya nasıl dönüştürüldüğünü açıklamaktadır. Benzer olarak $Y = K^{\alpha}(AL)^{1-\alpha}$ şeklinde gösterilen *Cobb-Douglas tipi* üretim fonksiyonunda K sermaye ve L işgücünü ifade ederken, A ise teknolojiyi temsil etmektedir. α ise üretim teknolojisinin bir parçası olarak modelde yer almaktadır (Jones, 2007: 72).

İktisadî büyüme teorisi literatüründe geniş yer tutan ve temelde yeniliğin var olan piyasayı daraltarak yeni bir piyasa yarattığını açıklayan *"Yaratıcı Yıkım*[36]*"* teorisinin mimarı J. A. Schumpeter (1942)'e göre teknolojik değişim; buluş, yenilik ve yayılma olmak üzere üç aşamaya sahiptir. Bu noktada buluş, yeni veya var olan teknolojiler kullanılarak yenilik geliştirilmesini; yenilik ise yeni keşfedilen bir ürünün veya tekniğin ilk kez standart üretime girmesi ve dolayısıyla iktisadî alanlara uygun hale getirilip uygulanmasını ifade etmektedir. Teknolojinin yayılma aşaması ise yeni teknolojinin yaygın bir şekilde kopyalanması ve sosyo-ekonomik ortamda özümsenmesidir. Teknoloji, yalnızca uygulanması (yenilik) ve bunu takiben özümsenmesi (yayılma) ile önem kazanabilmektedir (Grübler, 1998: 23-24).

İnterdisipliner bir karakter arz eden teknolojik değişimin yaygın olarak kabul gören dört temel özelliği bulunmaktadır (Redding, 2002: 1215-1216):

- Teknoloji, bir yenilik yaratabilmektedir. Teknolojik değişim, kâr peşinde koşan piyasa aktörlerinin tercihleri tarafından şekillendirilmektedir.
- Yeni teknolojilerin keşfi, belirsiz bir süreçtir. Rassal olarak ortaya çıkabilmektedir.
- Teknolojik değişim, *"temel yenilikler"* ve *"ikincil yeniliklerin"* bileşimi ve bileşimlerinin bir sonucu olarak ortaya çıkmaktadır.
- Temel bir teknoloji için ikincil bilgi, genellikle sonraki teknolojiler için sınırlı bir öneme sahiptir.

Tarihsel süreçte teknolojik değişim, iktisadî anlamda köklü değişiklikleri beraberinde getirmiştir. Bu bağlamda literatürde teknolojik değişimin tetiklediği üretim verimliliği artışları, birer sanayi devrimi olarak kabul edilmiştir. Bu bağlamda teknoloji, tarih boyunca modern dünya ekonomisinin gelişiminde anahtar bir rol oynamıştır. İktisat biliminde teknolojiye olan ilginin gerçek manada ortaya çıktığı I. Sanayi Devrimi'nde su ve buhar makinesinin icat edilmesi ile birlikte kas gücünün yerini makineleri alarak geleneksel üretimden fabrikalara geçiş hızlanmıştır (Bülbül, 2008: 95). 19. Yüzyılın sonlarında elektriğin üretim sürecinde kullanılması ile birlikte

[36] Avusturyalı iktisatçı J. A. Schumpeter'in analizinde teknolojik değişim, aynı zamanda eski teknolojilerin yıkımını kapsayan bir süreç olarak yer almaktadır. Bu süreç, yaratıcı yıkım olarak adlandırılmaktadır (Yeldan, 2010: 252).

II. Sanayi Devrimi başlarken, 20. Yüzyılın ikinci yarısında ortaya çıkan elektronik ve bilgi teknolojisindeki ilerlemeyle birlikte III. Sanayi Devrimi başlamış ve programlanabilir makinelerin kullanımına geçilerek üretim sayısallaşmıştır. Son olarak 2000'li yıllarda siber-fiziksel sistemlere dayanan üretimin yaygınlaşması ile IV. Sanayi Devrimi ortaya çıkmıştır. IV. Sanayi Devrimi, temel olarak siber-fiziksel sistemler (CPS), nesnelerin interneti (IoT) ve Bulut Tabanlı Üretim (CBM) olmak üzere üç bileşene sahiptir.

2.2.TEKNOLOJİK DEĞİŞİMİN ÖLÇÜMÜNE İLİŞKİN LİTERATÜR

Teknolojik değişim, çok boyutlu olmakla birlikte dinamik bir yapıya sahiptir (Kim, 2012: 90). Bu nedenle teknolojik değişimin ölçümü ve analizine ilişkin farklı yaklaşım olup, bu alandaki çalışmalar oldukça kısıtlıdır. Teknolojik değişimin ölçümüne ilişkin literatür, uluslararası örgütler ve bireysel çalışmalar olmak üzere iki grup altında incelenebilmektedir.

Literatürde uluslararası örgütler tarafından geliştirilen teknolojik değişim ölçütleri nispeten geniş yer kaplamakta ve daha yaygın kullanılmaktadır. Bu bağlamda BM'in bilgi ve iletişim teknolojileri ile ilgili konularından sorumlu bir kuruluş olan Uluslararası Telekomünikasyon Birliği (ITU, 2017, 2022b) tarafından önerilen *Bilgi ve İletişim Teknolojisi Gelişim Endeksi (IDI)* önem arz etmektedir. IDI, 2009 yılından itibaren yayınlanan bileşik bir endeks özelliğindedir. Bu endeks teknolojiyle ilintili 11 göstergeyi tek bir ölçüte dönüştürmekte, ülke düzeyinde bilgi ve iletişim teknolojisindeki değişimi yansıtmaktadır. IDI erişim, kullanım ve kabiliyetler olmak üzere üç alt endekse sahip olmaktadır. Bu kapsamda erişim alt endeksi; sabit telefon aboneliği, mobil hücresel abonelik, uluslararası internet bant genişliği, bilgisayar kullanan hane halklarının oranı ve internete erişen hane halklarının oranı olmak üzere beş göstergeyi içermektedir. Kullanım alt endeksi; internet kullanan bireylerin oranı, sabit geniş bant aboneliği ve aktif mobil geniş bant aboneliği olmak üzere üç göstergeyi içermektedir. Son olarak kabiliyetler alt endeksi ise ortalama eğitim yılı, orta öğretime kayıt oranı ve yükseköğretime kayıt oranı olmak üzere üç göstergeyi içermektedir. IDI'nın metodolojisinde, üç alt endeksin altında yer alan göstergelere eşit ağırlık verilmektedir. Bununla birlikte IDI endeksinde sübjektif bir yaklaşımla

ağırlıklandırma uygulanmakta; erişim alt endeksi %40, kullanım alt endeksi %40 ve kabiliyetler alt endeksi %20 ağırlığa sahip olmaktadır.

Kamu ve özel sektör iş birliği ile refah düzeyini artırmayı amaçlayan Dünya Ekonomik Forum (WEF) tarafından yayınlanan *Ağa Hazırlık Endeksi (NRI)*, bilgi ve iletişim teknolojisinin sunduğu fırsatlardan faydalanmak için ülkelerin hazır olma derecesini ölçmektedir. 2001 yılından itibaren yayınlanan bu endeksin metodolojisinde belirli dönemlerde değişiklik yapılmaktadır (Dutta ve Lanvin, 2020: 283). Dört alt endekse sahip bileşik bir endeks niteliğini taşıyan NRI değeri 1 ile 7 arasında bir değer alabilmektedir. Ağa Hazırlık Endeksi; teknoloji, insanlar, yönetişim ve etki olmak üzere dört alt endekse sahiptir. Dört alt endeksin her biri, birden fazla göstergeyi içermektedir. IDI'ya benzer olarak NRI alt endekslerinin içerdiği göstergelere eşit ağırlık verilmektedir. Üç seviyeden oluşan NRI, 60 göstergeyi içeren bir ölçüttür.

Dünya Ekonomik Forum (WEF, 2019) tarafından yayınlanan teknoloji ilintili bir diğer ölçüt *Küresel Rekabetçilik Endeksi (GCI)*'dir. GCI, 3 temel bileşen ve 12 alt bileşenden oluşmaktadır. Küresel Rekabetçilik Endeksinde teknoloji kullanımı, malî piyasanın gelişmişliği alt bileşeninin bir boyutu olmaktadır. Bu boyut; internet kullanan bireylerin oranı, sabit geniş bant aboneliği, uluslararası bant genişliği ve mobil geniş bant aboneliği olmak üzere dört gösterge yardımıyla hesaplanmaktadır. Alt bileşenler arasında yer alan teknolojik hazırlık ise iç pazar büyüklüğü, dış pazar büyüklüğü, GSYİH, ihracatın GSYİH içindeki payı olmak üzere dört göstergeyi kapsamaktadır.

Ülkelere iktisadî kalkınma ve sanayileşme alanında yardımcı olmayı amaçlayan Birleşmiş Milletler Sınai Kalkınma Örgütü (UNIDO, 2002) tarafından geliştirilen *Rekabetçi Endüstriyel Performans (CIP)* endeksi, ulusal üreticilerin rekabetçi üretim yeteneğine odaklanmaktadır. Rekabetçi üretimin tüm boyutlarını ele alan tek bir göstergeyi hesaplamanın zor olduğunu vurgulayan UNIDO, CIP ölçütünde endüstriyel performansı; (i) kişi başına üretim katma değeri, (ii) kişi başına ihracat, (iii) orta ve yüksek teknolojilerin üretim katma değerindeki payı ve (iv) orta ve yüksek teknolojilerin ihracat içindeki payı olmak üzere dört temel gösterge yardımıyla açıklamaktadır. Endeks metodolojisinde ilk olarak dört göstergenin değeri

standartlaştırılmaktadır. CIP endeksi, dört göstergenin aritmetik ortalaması alınarak (tartısız) hesaplanmaktadır.

Teknolojik değişimin ölçümüne ilişkin bireysel çalışmalar, yöntemsel olarak benzerlik taşımaktadır. Bu bağlamda Wagner vd. (2001) çalışmalarında *Bilim ve Teknoloji Kapasitesi (S&T)* endeksini geliştirmektedir. Bu endeks; bilim ve teknolojinin yatırımı, altyapısı ve çıktısı olmak üzere üç boyutta ele alınmaktadır. S&T Kapasitesi Endeksi toplam 7 gösterge yardımıyla hesaplanmaktadır. Bu göstergeler arasında (i) genel altyapıyı temsilen kişi başına gayri safi millî hasıla, (ii) S&T faaliyetlerini ortaya koymak için milyon kişi başına düşen bilim adamı ve mühendis sayısı, (iii) S&T çıktılarını ortaya koymak için yayınlanan S&T dergi makalesi ve patent sayısı, (iv) toplumun S&T girdi düzeyini ölçmek için Ar-Ge harcamalarının GSYİH içindeki payı, (v) S&T altyapısını temsilen milyon kişi başına düşen üniversite ve araştırma kurumlarının sayısı, (vi) ülkenin dış bilgi kaynaklarıyla temasını temsilen yurt dışında (ABD) eğitim gören öğrenci sayısı ve (vii) ülkede ABD Patent ve Ticari Marka Ofisi (USPTO) ve Avrupa Patent Ofisi (EPO) aracılığıyla başvurulan patent sayısı yer almaktadır. S&T Kapasite Endeksinin metodolojisinde bilim ve teknolojiyi yürütmek için fiili kapasite göstergelerine daha büyük bir ağırlık (3 puan) verilmektedir. Bununla birlikte bilim ve teknoloji sisteminin çıktısını temsil eden göstergelere ise daha az bir ağırlık (2 puan) verilmektedir. Son olarak en az ağırlık (1 puan) ise dolaylı göstergelere verilmektedir. S&T Kapasite Endeksi'nin temel amacı ülkelerin bilimsel açıdan gelişmişliğini göstermektir.

Teknolojik ilerlemenin bir ölçütü olarak *Teknoloji Başarı Endeksi (TAI)*'ni öneren Desai vd. (2002) çalışmasında ülkeleri küresel ölçekte ele alarak teknolojik başarısına göre sıralamaktadır. TAI, ülkelerin teknolojik başarısını dört boyutta ele almaktadır. Bu boyutlar arasında (i) yeni teknoloji yaratımı, (ii) son yeniliklerin yayılması, (iii) sanayi ve iletişim teknolojisinde temel girdi konumunda olan teknolojilerin yayılması ve (iv) teknoloji yaratımı ve benimsenmesinde gerekli insan becerisi tabanının oluşturulması yer almaktadır. TAI ölçütünün metodolojisinde endeks puanı, göstergelerin aritmetik ortalamaları alınarak hesaplanmaktadır. Bu açıdan TAI, diğer ölçütlere benzer olarak tartısız bir endeks olma niteliğini taşımaktadır.

Gelişmiş ve gelişmekte olan toplam 162 ülke için teknolojik yetenekleri ölçen *Ar-Co* endeksini geliştiren Archibugi ve Coco (2004), bu endeksi teknolojik yetenek, teknoloji yaratımı, teknoloji altyapısı ve beşeri yeteneklerin gelişimi olmak üzere dört bileşene dayandırmaktadır. Bu endeksin teknoloji yaratımı bileşeni patent ve bilimsel makale sayısını içermekteyken; teknolojik altyapı bileşeni internet yaygınlığı, telefon yaygınlığı ve elektrik tüketimini içermektedir. Beşeri yetenekler bileşeni ise bilim ve mühendislik kayıt oranı, ortalama eğitim süresi ve okur-yazarlık oranını kapsamaktadır. Ar-Co endeksinin metodolojisinde hem bileşenler ve hem de bileşenlere ait göstergeler eşit olarak ağırlıklandırılmaktadır. Ar-Co endeksi, yalnızca 1990 ve 2000 yılı için hesaplanmaktadır. Bu anlamda Ar-Co endeksi, teknolojik yeteneklerdeki değişimin dönemler arası bir analizini sunmaktadır.

Gelişmekte olan ülkeler için yenilik düzeyini temsilen bir endeks geliştiren Khayyat ve Jeong-Dong (2015) yöntem olarak Temel Bileşen Analizini kullanmaktadır. Yeniliğin bir ölçütü olarak önerilen bu endeks 2003-2008 dönemine ait endeks puanını sunmakta ve toplam 61 ülke için hesaplanmaktadır. Endeks skorlarına ilişkin sonuçlarda en yüksek yeniliğin Çin, Estonya ve Malezya gibi ülkelerde olduğu tespit edilmektedir.

2.3.TEKNOLOJİK DEĞİŞİM ENDEKSİ: YÖNTEM VE UYGULAMA

Bu çalışmada teknolojik değişimi temsilen tartılı ve bileşik bir yapıda endeks geliştirilmiştir. Teknolojik Değişim Endeksi (TCI) olarak adlandırılan bu ölçüt, ülke düzeyinde teknolojik ilerleme konusunda araştırmacılara önemli bir veri seti sunmaktadır. Ampirik analiz için uygun bir gözlem sayısı üreten TCI aracılığıyla teknolojik değişimin zaman boyunca değişimi izlenebilmekte ve teknolojik ilerleme, ülkeler arasında mukayese edilebilmektedir.

Bu başlık altında Teknolojik Değişim Endeksi (TCI)'ne ait veri seti, yöntem, uygulama ve endeks skorlarına yer verilmektedir.

2.3.1.Veri Seti

Teknolojik değişim, çok boyuta sahip bir süreçtir. Ampirik analizlerde teknolojik değişimin her bir boyutu bir veya birden fazla vekil değişken kullanılarak temsil edilmektedir. Bu doğrultuda teknolojinin kullanımı, altyapısı, yeniliği ve etkisi

olmak üzere dört farklı boyutu içeren Teknolojik Değişim Endeksi (TCI) toplam 13 gösterge yardımıyla hesaplanmaktadır. Teknolojik Değişim Endeksi'nin ölçülmesi amacıyla kullanılan veri setine ilişkin genel bilgiler Tablo 2'de paylaşılmaktadır.

Tablo 2: Teknolojik Değişim Endeksinin Veri Seti

Boyut	Kısaltma	Gösterge	Ölçü Birimi	Veri Kaynağı
Kullanım	INT	İnternet Kullanan Bireyler	Nüfusun yüzdesi, %	The World Bank (2022a)
	FBS	Sabit Geniş Bant Aboneliği	100 kişi başına	The World Bank (2022b)
	MHS	Mobil Hücresel Abonelikler	100 kişi başına	The World Bank (2022c)
	ATM	ATM	100.000 yetişkin başına	The World Bank (2022d)
Altyapı	IBW	Uluslararası İnternet Bant Genişliği	İnternet Kullanıcısı Başına Mbps	ITU (2022a)
	RDE	Ar-Ge Harcamaları	GSYİH yüzdesi, %	The World Bank (2022e)
	RES	Ar-Ge'de Araştırmacılar	1.000.000 kişi başına	The World Bank (2022f)
	SCH	Yükseköğrenimde Okul Kayıt Oranı	Brüt yüzdesi, %	The World Bank (2022g)
Yenilik	PAT	Patent Başvurusu	Yerleşiklerin Sayısı	The World Bank (2022h)
	STJ	Bilimsel ve Teknik Dergi Makalesi	Sayı	The World Bank (2022ı)
Etki	GDP	Çalışan Kişi Başına GSYİH	SAGP cinsinden USD	The World Bank (2022j)
	ICT	Bilgi ve İletişim Teknolojisi İhracatı	Toplam Mal İhracatının Yüzdesi, %	The World Bank (2022k)
	MHT	Orta ve Yüksek Teknoloji Üretimi Katma Değeri	Üretim Katma Değer Yüzdesi, %	The World Bank (2022l)

Tablo 2 incelendiğinde TCI ölçütünde teknolojinin kullanım boyutunda dört göstergenin yer aldığı görülmektedir. Bu bağlamda internet kullanan bireyler, sabit geniş bant aboneliği, mobil hücresel abonelikler ve ATM sayısı teknolojinin kullanım boyutunu temsil etmektedir. Kullanım boyutuna ait göstergeler için genel bilgiler aşağıda özetlenmektedir:

- **İnternet Kullanan Bireyler (INT):** INT, kullanım alanı fark etmeksizin bilgisayar, TV, mobil gibi herhangi bir cihaz aracılığıyla son üç ay boyunca internet kullanan bireyleri ifade etmektedir. Burada internete erişimi, sabit veya mobil bir ağ üzerinden olabilmektedir.
- **Sabit Geniş Bant Aboneliği (FBS):** FBS, bir TCP/IP (*Transmission Control Product/ Internet Product*) bağlantısı ile internete yüksek hızlı erişim (256 kbit/s veya daha yüksek akış hızında) için sabit abonelikleri ifade etmektedir. Bu tanıma kablo modem, DSL (Digital Subscriber Line), ev için fiber, sabit (kablolu) geniş bant abonelikleri, uydu geniş bant ve karasal sabit geniş bant

dahil edilmekte, mobil hücresel ağlar aracılığıyla internet erişim ise dikkate alınmamaktadır. FBS, konut ve firma gibi kullanım alanı abonelikleri dikkate alınarak hesaplanmakta ve 100 kişi başına abonelik olarak ölçülmektedir.

- **Mobil Hücresel Abonelikler (MHS):** İnternetin dünya üzerinde hızla yayılması ve mobil telefon kullanımının yaygınlaşmasıyla birlikte bilgi ve iletişim teknolojisi, küresel entegrasyona büyük katkıda bulunmaktadır. Bu bağlamda Mobil Hücresel Abonelikler (MHS) bilgi ve iletişim teknolojisinin kullanımını iyi bir şekilde temsil edebilmektedir. Mobil hücresel telefon aboneliği, hücresel teknolojinin kullanılarak PSTN (Public Switched Telephone Network)'ye erişim sağlayan kamu mobil telefon hizmetine abonelikleri ifade etmektedir MHS, sesli iletişim sunan tüm mobil hücresel abonelikler için geçerli olmaktadır. Bununla birlikte gösterge, faturalı aboneliklerin sayısını ve son üç ayda kullanılan aktif ön ödemeli hesapların sayısını dikkate almaktadır.
- **Otomatik Vezne Makinesi (ATM):** ATM, bir finans kuruluşu müşterilerinin halka açık bir ortamda, finansal işlem yapabilmesine olanak sağlayan bilgisayar donanımlı bir telekomünikasyon cihazıdır. ATM, 100.000 yetişkin kişi başına düşen cihaz olarak ölçülmekte ve finansal erişim hakkında önemli bilgiler vermektedir.

TCI ölçütünde teknolojinin altyapısını temsilen dört gösterge yer almaktadır. Bu bağlamda uluslararası internet bant genişliği, Ar-Ge harcamaları, Ar-Ge'de araştırmacılar ve yükseköğrenimde okul kayıt oranı göstergeleri teknolojinin altyapı boyutunu temsil etmektedir. Altyapı boyutuna ait göstergeler için genel bilgiler aşağıda özetlenmektedir:

- **Uluslararası İnternet Bant Genişliği (IBW)**: IBW, bir ülkenin toplam internet bant genişliği kapasitesinden elde edilmektedir. Daha açık bir ifadeyle IBW, internet kullanıcısı başına saniyede bit olarak uluslararası internet bant genişliğinin toplam kullanılan kapasitesini ifade etmektedir.
- **Ar-Ge Harcamaları (RDE):** İktisat literatüründe teknolojiyi temsilen en sık kullanılan göstergelerden biri olan Ar-Ge harcamaları; devlet, ticari şirket, yüksek öğrenim ve kâr amacı gütmeyen özel kuruluşlar olmak üzere dört ana

sektördeki yatırım ve cari harcamaların toplamından oluşmaktadır. Ar-Ge kavramı, temel ve uygulamalı araştırma ile birlikte deneysel gelişimi kapsamaktadır. Ar-Ge harcamaları (RDE), GSYİH'nın yüzdesi (%) olarak elde edilmektedir.

- **Ar-Ge'de Araştırmacılar (RES):** Ar-Ge'de araştırmacı olarak; araştırma yapan ve kavramlar, teoriler, modeller, teknik aletler ve operasyonel yöntem yazılımları geliştiren profesyonel kişiler kabul edilmektedir. RES, bir milyon kişi başına olarak ölçülmektedir.
- **Yüksek Öğrenimde Okul Kayıt Oranı (SCH)**: SCH, yaşı fark etmeksizin yüksek öğrenime yapılan toplam kayıtların, resmî olarak gösterilen eğitim düzeyine tekabül eden yaş grubu nüfusunun içindeki payı (%) olarak hesaplanmaktadır.

TCI ölçütünde teknolojik yeniliği temsilen patent başvurusu sayısı ve bilimsel ve teknik dergi makalesi sayısı olmak üzere iki gösterge yer almaktadır. Yenilik boyutuna ait göstergeler için genel bilgiler aşağıda özetlenmektedir:

- **Patent Başvuruları (PAT)**: İktisat literatüründe teknolojinin vekil değişkeni olarak sıklıkla kullanılan PAT, teknolojik bir yenilik getirme potansiyeli yüksek olan, yeni bir yöntem ve mevcut bir soruna yeni bir çözüm olarak yapılan yerleşiklerin patent başvuru sayısını içermektedir.
- **Bilimsel ve Teknik Dergi Makaleleri (STJ):** Fizik, kimya, matematik, klinik tıp, biyomedikal araştırma, mühendislik, teknoloji, yerbilim ve uzay bilimi alanında yayınlanan makaleleri ifade eden Bilimsel ve Teknik Dergi Makaleleri (STJ) sayısı, literatürde teknolojik ilerlemenin vekil değişkeni olarak sıklıkla kullanılmaktadır.

Son olarak TCI ölçütünde teknolojinin etki boyutunu temsilen çalışan kişi başına GSYİH, bilgi ve iletişim teknolojisi ihracatı ve orta-yüksek teknolojili ürünlerin katma değeri olmak üzere üç gösterge yer almaktadır. Etki boyutuna ait göstergeler için genel bilgiler aşağıda özetlenmektedir:

- **Çalışan Kişi Başına GSYİH (GDP):** Üretim teknolojisinde yaşanan gelişmelerin etkisini temsilen endekse dahil edilen GDP, işgücü verimliliğinin

temel göstergelerinden biri olarak kabul edilmektedir. GDP, istihdam edilen kişi başına düşen Gayri Safi Yurtiçi Hasıla'yı tarif etmektedir. Bu bağlamda GDP, GSYİH'nın istihdam edilen kişi sayısına bölünmesi suretiyle hesaplanmaktadır. ABD Doları cinsinden ile yayınlanan bu gösterge, Satın Alma Gücü Paritesi (SAGP) dikkate alınarak ölçülmektedir.

- **Bilgi ve İletişim Teknolojisi İhracatı (ICT):** ICT, Bilgisayar ve bağlı cihazlar, iletişim cihazları ve tüketime yönelik elektronik cihazlar gibi ürün ihracatının toplam ihracat içindeki payını temsil etmektedir. Bu göstergede bilgi ve iletişim teknolojisi ürünleri, OECD sınıflandırmasına göre belirlenmektedir. Bu anlamda oyun konsolları vb. ürünler bilgi ve iletişim teknolojisi sınıfına dahil edilmemektedir.
- **Orta ve Yüksek Teknolojili Üretim Katma Değeri (MHT):** Sanayileşme, genellikle kaynak temelli ve düşük teknolojili faaliyetlerden, orta ve yüksek teknolojili sanayi faaliyetlerine yapısal bir geçişi gerektirmektedir. Bu anlamda orta ve yüksek teknolojili sanayi faaliyetleri; daha yüksek teknolojik yoğunluğa ve işgücü verimliliğine sahip, üretim katma değeri yüksek olan endüstriler arasında yer almaktadır. Orta ve yüksek teknolojili endüstrilerin katma değerinin, toplam üretim katma değerine oranı olan MHT, GDP'e benzer olarak üretim teknolojisinde yaşanan gelişmelerin etkilerini yansıtmaktadır. Bu anlamda MHT, teknolojiyi güçlü bir şekilde temsil ederek, literatürde yaygın olarak kullanılmaktadır.

2.3.2.Yöntem

Teknolojik Değişim Endeksi (TCI), endeks göstergeleri gözlem değerlerinin normalize edilmesi ve göstergelerin faktör analizi ile faktör yüklerinin belirlenerek tartılı hale getirilmesinin ardından hesaplanabilmektedir. Bu bağlamda endeks skoru Denklem 12'de yer alan formül ile hesaplanmaktadır:

$$TCI = \sum_{i=1}^{k} w_i X_{ij} \tag{12}$$

Denklem 12'de yer alan formülasyonda $i = 1, \dots, k$ olmak üzere i endekste yer alan her bir göstergeyi ifade ederken, j ilgili ülkeyi temsil etmektedir. Bu bağlamda

X_{ij} j ülkesinin i göstergesindeki gözlem değerini ifade etmektedir. Ayrıca w_i i göstergesinin faktör analizi yöntemi ile elde edilen endeks içindeki ağırlığını yansıtmaktadır. Elde edilen endeks skoru, daha basit yorumlanması amacıyla 100 ile çarpılmaktadır.

Teknolojik Değişim Endeksi göstergelerinin farklı ölçü birimlerine sahip olması, endeks skorunun uç değerler almasına neden olabilmektedir. Bu nedenle ilk olarak veri setleri için ortak bir ölçü biriminin sağlanması amaçlanmaktadır. Bu kapsamda Tablo 2'de gösterilen farklı boyutlara ait toplam 13 gösterge için normalizasyon işlemi uygulanmakta, göstergelerin gözlem değeri 0-1 arasında ölçeklendirilmektedir. Normalizasyon işleminin uygulanmasının ardından faktör analizi yöntemi uygulanarak ve birbirleri arasında korelasyonlu göstergeler sınıflandırılarak daha az sayıda ölçüte ulaşılmaktadır. Burada boyutsal indirgeme yapılarak daha az sayıda faktöre ve/veya göstergeye ulaşmak amaçlanmaktadır. Bu sayede endekste yer alan her bir göstergenin faktör yükleri ile ağırlıklandırılması sağlanmakta ve tartılı bileşik bir endeks oluşturmak mümkün hale gelmektedir.

2.3.2.1.Veri Normalizasyonu

Özellikli ölçekleme yöntemlerinden biri olan veri normalizasyonu, literatürde *"min-max normalleştirmesi"* olarak da anılmaktadır. Bu yöntem aracılığıyla orijinal veriler, doğrusal bir dönüşüm uygulanarak yeni bir veri ölçeğine dönüştürülmektedir. Normalizasyon işleminde gözlemler 0-1 aralığında ölçeklendirilmektedir. Bu sayede göstergelerin ölçü birimleri arasındaki farklılıktan (yüzdelik, parasal ölçü, vb.) kaynaklı ortaya çıkması muhtemel sorunlar engellenmektedir (Ali ve Faraj, 2014: 2).

Veri normalizasyonu uygulanarak göstergelerin aynı ölçü birimi ile temsil edilmesi sağlanmaktadır. Bu yöntem, örneklemin aşırı değerler almaması durumunda daha etkin sonuçlar vermektedir. Veri normalizasyonu, Denklem 13'teki formülasyon ile uygulanmaktadır:

$$x_t = \frac{x_o - x_{min}}{x_{max} - x_{min}} \tag{13}$$

Denklem 13 incelendiğinde normalizasyonu işlemi, gözlem değerinin (x_o) örneklem minimum değerinden (x_{min}) çıkarılmasıyla elde edilen değerin, örneklem

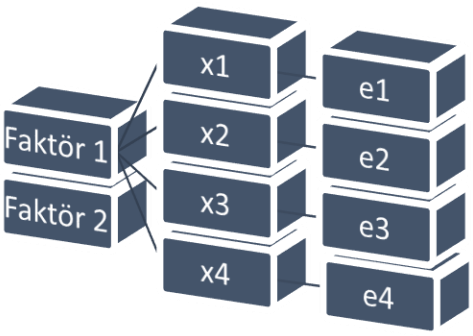
değişim aralığına ($x_{\max} - x_{min}$) bölünmesi ile hesaplanmaktadır. Verileri normalleştirme işleminde bir referans ölçümüne mesafe kullanılmaktadır. Burada referans ölçüsü, her bir gösterge için ulaşılabilecek maksimum (ideal) bir değeri temsil etmektedir.

2.3.2.2.Faktör Analizi

Çok değişkenli istatistiksel yöntemlerden biri olan faktör analizi, birbirleri ile ilişkili olduğu varsayılan birden fazla değişkeni bir araya getirmek suretiyle daha az sayıda ve kavramsal olarak daha anlamlı yeni ölçütler elde etmek amacıyla uygulanmaktadır. Regresyon analizinin aksine faktör analizinde bağımlı değişken ve bağımsız değişken ayrımı bulunmamaktadır. Bu yöntemde temel olarak yüksek korelasyona sahip değişkenlerin sınıflandırılması ve daha az sayıda ölçüte dönüştürülmesi amaçlanmaktadır. Faktör analizinde her bir değişken, gözlenemeyen faktörlerin doğrusal bir bileşimi olarak kabul edilmektedir. Faktör analizi, genellikle veri azaltmak ve kuram geliştirmek amacıyla uygulanmaktadır (Terzi, 2019: 5). Bu çerçevede faktör analizi uygulanarak verileri azaltmak ve mevcut değişkenlerden yeni yapılar ortaya çıkarmak mümkün hale gelmektedir.

Ölçek geliştirme sürecinde yaygın olarak kullanılan faktör analizinde açıklayıcı ve doğrulayıcı olmak üzere yaygın olarak kullanılan iki yöntem bulunmaktadır. *Açıklayıcı Faktör Analizinde (EFA)* çok sayıda değişkenin daha az sayıda ölçüte dönüştürülmesi ve dolayısıyla boyut indirgemesi amaçlanırken; *Doğrulayıcı Faktör Analizinde (DFA)* açıklayıcı faktör analizinden elde edilen boyutların geçerliliği sınanmaktadır. EFA, veri matrisinde yer alan çok sayıda yapıyı ortaya çıkarmayı amaçlamaktadır. Bu anlamda, daha önce değinildiği üzere, çok sayıda değişkenden az sayıda değişken elde edilmektedir. DFA ise EFA'dan ortaya çıkan yapıların tepkilerini, tahmin edilen şekilde etkileyip etkilemediğini test etmektedir. Her iki yöntem, ortak faktör modeli ile açıklanabilmektedir. Ortak faktör modeli, gözlenebilen her yanıtın, kısmen ortak faktörlerden kısmen de benzersiz faktörlerden etkilendiğini ortaya koymaktadır. Bu bağlamda her bir faktör ile her bir ölçü arasındaki bağlantının gücü değişkenlik göstermektedir (DeCoster, 1998: 2). Ortak faktör modeli, Şekil 14'te gösterilmektedir.

Şekil 14: Ortak Faktör Modeli



Kaynak: DeCoster, 1998

Değişkenlerin varyans-kovaryans yapısını doğrusal birleşim ile açıklayan *Temel Bileşen Analizine (Principal Component Analysis-PCA)* dayanan Açıklayıcı Faktör Analizi yardımıyla hangi değişkenlerin birbiri ile bağlantılı olduğu (faktör) ve faktöre bağlılık oranı saptanmaktadır. Açıklayıcı Faktör Analizi, öz olarak dört aşamadan oluşmaktadır (Gürsakal, 2019: 76):

- Birinci aşamada faktör modelinin uygunluğu değerlendirilmektedir. Bu noktada korelasyon matrisi hesaplanarak, birbiri ile ilişkisi olmayan değişkenlerin analizden çıkarılması gerekebilmektedir.
- İkinci aşamada faktör sayısı elde edilmektedir. Elde edilen faktör sayısına göre analize yön verilmektedir. Bir başka deyişle, modelin veriye uyumlu olup olmadığı kontrol edilmektedir.
- Üçüncü aşamada adlandırılabilir ve yorumlanabilir faktörler elde etmek için faktörler, yatay veya dik rotasyon yöntemleriyle döndürülmektedir.
- Dördüncü aşamada faktörler adlandırılmakta ve faktör yükleri tespit edilerek hesaplama yapılmaktadır.

Değişkenlerin ortak bir faktörle temsil edilmesi nedeniyle faktör analizi yöntemi, temel bileşen yöntemi ile benzerlik taşımaktadır. Temel bileşen analizinde değişkenlere ait verinin kovaryans matrisi üzerinde herhangi bir değişim yapılmaksızın dönüşümü amaçlanırken, faktör analizi verilerin tanımlı bir modele uygun olduğu varsayımı altında gerçekleştirilmektedir. Faktör sayısının belirlenmesinde faktörlerin öz değeri ve değişkenlerin toplam varyansı açıklama oranı

dikkate alınmaktadır. Bu sayede faktör analizi ile birden fazla değişken en aza indirgenerek faktör skorları hesaplanmaktadır (Cattell, 1965: 190).

Faktör analizinde, faktörler gözlenen değişkenlerden çıkarılmakta ve gözlenen değişkenlerin doğrusal bileşenleri olarak tahmin edilmektedir. Bu bağlamda *j*'inci faktör F_j'nin tahmini Denklem 14'teki formülasyon ile gösterilmektedir (Çavdar, 2011: 106):

$$F_j = \sum_{i=1}^{p} \left(w_{ji} x_1 + w_{j2} x_2 \ldots + w_{jp} x_p \right) \tag{14}$$

. Denklem 14'te yer alan p faktör sayısını ve w faktör katsayısını göstermektedir. Dolayısıyla F_j, j'inci faktörün tahminini göstermektedir. Ayrıca bu model Denklem 15, Denklem 16 ve Denklem 17'deki formülasyonlar ile gösterilebilmektedir:

$$x_1 - \mu_1 = 1_{11} F_1 + 1_{12} F_2 + \cdots + 1_{1k} F_k + \varepsilon_1 \tag{15}$$

$$x_2 - \mu_1 = 1_{21} F_1 + 1_{22} F_2 + \cdots + 1_{2k} F_k + \varepsilon_2 \tag{16}$$

$$x_p - \mu_p = 1_{p1} F_1 + 1_{p2} F_2 + \cdots + 1_{pk} F_k + \varepsilon_p \tag{17}$$

Denklem 15, Denklem 16 ve Denklem 17'de 1_{ij} faktör yükü olarak tanımlanmaktadır. Matris formunda faktör modeli $X - \mu = LF + \varepsilon$ olarak gösterilmektedir. Denklemlerde $(X - \mu)$ ifadesi $p \times 1$ boyutlu fark vektörünü yansıtırken, ε ifadesi ise $p \times 1$ boyutlu hata vektörünü temsilen kullanılmaktadır.

Faktör analizinde değişkenlerin modele uygun olup olmadığı önem arz etmektedir. Bu bağlamda korelasyon matrisi analizi, *Barlett's Küresellik* ve *Kaiser-Meyer- Olkin (KMO)* olmak üzere üç farklı test uygulanarak veri setlerinin faktör analizine uygunluğu sınanmaktadır. Bu bağlamda ilk olarak korelasyon matrisi hesaplanmaktadır. Korelasyon matrisinin hesaplanmasının temel amacı ortak faktör meydana getirmektir. Bu nedenle korelasyon matrisi tablosunda değişkenler arasında korelasyonun yüksek olması beklenmektedir.

Örneklem yeterliliğinin tespiti için uygulanan KMO testinde korelasyon katsayısı büyüklüklerinin, kısmi korelasyon katsayısı büyüklüğü ile mukayese edilmesi sağlanmaktadır. KMO örneklem yeterlilik ölçütü Denklem 18'deki formülasyon ile gösterilmektedir (Cureton ve D'Agostino, 1993: 116):

$$KMO = \frac{\sum_{i \neq j} \sum k_{ij}^2}{\sum_{i \neq j} \sum k_{ij}^2 + \sum_{i \neq j} \sum a_{ij}^2} \tag{18}$$

Denklem 18'de yer alan KMO test istatistiğinde i ve j değişkenleri arasındaki korelasyon katsayısı k_{ij}; kısmi korelasyon katsayısı ise a_{ij} ile temsil edilmektedir. Korelasyon katsayılarının kareleri (k_{ij}^2) toplamının kısmi korelasyon katsayılarının kareleri (a_{ij}^2) toplamından büyük olması ($\sum a_{ij}^2 < \sum k_{ij}^2$) durumunda KMO istatistik değeri 1'e yaklaşmaktadır. Diğer taraftan, tersi bir durumda ($\sum a_{ij}^2 > \sum k_{ij}^2$) KMO istatistik değeri 0'a yaklaşmaktadır. Veri kümesinin faktörlenebilmesi veya faktör analizine uygun olması için KMO ölçütü değeri alt sınırı 0,50 kabul edilmiştir. Bir başka ifadeyle 0,50 ve üzeri KMO ölçütü değeri, faktör analizinin gerçekleştirilebilmesi için gerekli görülmektedir. Diğer taraftan faktör analizinde örneklem büyüklüğü ve değişken sayısı da önemli arz etmektedir. Farklı yaklaşımlar olmakla birlikte, örneklem büyüklüğünün 50'den büyük olması faktör analizinin sağlıklı sonuçlar vermesi için yeterli olarak görülmektedir.

Diğer taraftan Barlett's Küresellik testi, korelasyon matrisinin değerlendirilmesi amacıyla uygulanmaktadır. Bu anlamda Barlett's testinde korelasyon matrisinin istatistiki açıdan anlamlılığı sınanmakta veya korelasyon matrisinin birim matrise eşit olup olmadığı ortaya konulmaktadır. χ^2 istatistiği olan Barlett's testi Denklem 19'daki gibi gösterilmektedir (Shrestha, 2021: 6):

$$\chi^2 = -\left(n - 1 - \frac{2p + 5}{6}\right) \ln|r| \tag{19}$$

Denklem 19'da n örneklem büyüklüğünü, p değişken sayısını ve $|r|$ ise değişkenler arasındaki genel ilişkiyi gösteren korelasyon matrisinin determinantını temsil etmektedir. Barlett's testi için H_0 temel hipotezi *"korelasyon matrisi birim*

matristir" şeklinde kurulmaktadır. Temel hipotezin reddedilmesi değişkenler arasında korelasyon olduğuna işaret etmektedir.

2.3.3.Uygulama

Teknolojik Değişim Endeksi (TCI)'nin hesaplanması amacıyla ilk olarak göstergeler, veri normalizasyonu yöntemi ile 0 ile 1 arasında ölçeklendirilmektedir. Bu sayede göstergelerin aynı ölçü birimine dönüştürülmesi sağlanmakta, endeks skorlarının uç değerler alması engellenmektedir. İkinci aşamada faktör analizi yönteminden elde edilen faktörlerin varyans açıklama oranı ve faktör yükleri kullanılarak göstergelerin endeks içindeki ağırlıkları saptanmaktadır. Bazı veri setlerinin eksik gözlem değerine sahip olması nedeniyle faktör analizi için kullanılan örneklem, her bir göstergenin aritmetik ortalaması ile oluşturulmuştur. Ayrıca bazı göstergelerin veri setinde belirli yıllar için gözlem değerinin eksik olması nedeniyle, endeks göstergelerinin aşırı değerler almasını engellemek amacıyla eksik gözlem değerine sahip olan göstergenin faktör analizi sonucunda saptanan ağırlığı, gözlem değeri mevcut olan göstergelere eşit olarak dağıtılmaktadır. Faktör rotasyonunda, en sık kullanılan yöntemlerden biri olan *Varimax* dik döndürme tekniği uygulanmaktadır. Faktör analizi, SPSS 28 paket programı aracılığıyla uygulanmaktadır.

Tablo 3: Korelasyon Matrisi

	ATM	FBS	GDP	ICT	INT	IBW	MHT	MCS	PAT	RDE	RES	SCH	STJ
ATM	1	0,65	0,52	0,24	0,64	0,32	0,53	0,52	0,25	0,58	0,53	0,68	0,36
FBS	0,65	1	0,83	0,24	0,95	0,24	0,73	0,76	0,13	0,88	0,91	0,79	0,23
GDP	0,52	0,83	1	0,20	0,84	0,21	0,60	0,77	-0,01	0,68	0,80	0,62	0,15
ICT	0,24	0,24	0,20	1	0,34	0,29	0,58	0,33	0,40	0,34	0,30	0,36	0,26
INT	0,64	0,95	0,84	0,34	1	0,26	0,75	0,81	0,09	0,86	0,91	0,84	0,22
IBW	0,32	0,24	0,21	0,29	0,26	1	0,40	0,15	0,58	0,30	0,22	0,27	0,81
MHT	0,53	0,73	0,60	0,58	0,75	0,40	1	0,64	0,23	0,79	0,74	0,74	0,33
MCS	0,52	0,76	0,77	0,33	0,81	0,15	0,64	1	-0,04	0,64	0,73	0,75	0,05
PAT	0,25	0,13	-0,01	0,40	0,09	0,58	0,23	-0,04	1	0,27	0,07	0,11	0,85
RDE	0,58	0,88	0,68	0,34	0,86	0,30	0,79	0,64	0,27	1	0,91	0,75	0,36
RES	0,53	0,91	0,80	0,30	0,91	0,22	0,74	0,73	0,07	0,91	1	0,78	0,17
SCH	0,68	0,79	0,62	0,36	0,84	0,27	0,74	0,75	0,11	0,75	0,78	1	0,27
STJ	0,36	0,23	0,15	0,26	0,22	0,81	0,33	0,05	0,85	0,36	0,17	0,27	1

Göstergeler arasındaki korelasyonu incelemek amacıyla Tablo 3'te korelasyon matrisi paylaşılmaktadır. Özellikle belirtmek gerekir ki korelasyon katsayısı ne kadar yükseks, göstergelerin ortak faktör oluşturma olasılıkları o kadar yüksek olmaktadır.

Bu nedenle korelasyon matrisinde katsayıların yüksek olması beklenmektedir. Bu bağlamda korelasyon matrisi incelendiğinde, göstergeler arasında iyi bir korelasyon olduğu gözlenmektedir. Bu bağlamda en güçlü pozitif korelasyonun sabit geniş bant aboneliği (FBS) ile internet kullanan bireyler (INT) arasında olduğu tespit edilmektedir. Bu bağlamda veri setinin faktör analizi için uygun bir formda olduğu ortaya çıkmaktadır.

Tablo 4: Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) ve Barlett's Testi Sonuçları

Kaiser-Meyer-Olkin Örneklem Yeterliliği Ölçütü		0,76
Bartlett's Test of Sphericity	**Approx. Chi-Square**	687,811
	df	78
	Sig.	0,00

Daha önce belirtildiği üzere örneklemin faktör analizine ne oranda uygun olduğu konusunda önemli bilgiler veren KMO testinin sonuçları Tablo 4'te paylaşılmaktadır. KMO testi sonucunda örneklem yeterliliği ölçüt değerinin 0,76 olması nedeniyle veri setinin faktör analizine oldukça uygun olduğu anlaşılmaktadır. Barlett's testi sonuçları ise Tablo 3'te yer alan korelasyon matrisinden elde edilen sonucu desteklemektedir. Nitekim Barlett's testi sonucunda *"korelasyon matrisi birim matristir"* şeklinde kurulan H_0 temel hipotezi %5 anlamlılık düzeyinde reddedilmektedir. Bu bağlamda göstergelerin çok değişkenli normal dağılımdan geldiği varsayımı sağlanmaktadır. KMO ve Barlett's test sonuçları, veri setinin faktör analizi için uygun olduğunu açık bir şekilde göstermektedir.

Tablo 5: Ortak Varyans Tablosu

Gösterge	Başlangıç	Çıkartma Değeri
ATM	1	0,525
FBS	1	0,909
GDP	1	0,748
ICT	1	0,310
INT	1	0,950
IBW	1	0,715
MHT	1	0,742
MCS	1	0,756
PAT	1	0,832
RDE	1	0,827
RES	1	0,884
SCH	1	0,782
STJ	1	0,901

Göstergelerin faktör çözümüne uygun olup olmadığını gösteren Ortak Varyans Tablosu Tablo 5'te paylaşılmaktadır. Başlangıç varyansı, her bir göstergenin başlangıçta açıkladığı varyans oranını göstermektedir. Temel bileşen yöntemiyle analiz edilmesi nedeniyle başlangıç varyansı değeri, tüm göstergeler için 1 olmaktadır. Çıkartma değeri (extraction) sütunu ise faktör çözümündeki her bir göstergenin varyansı açıklama oranını ifade etmektedir. Farklı yaklaşımlar olmakla birlikte, bu değerin genellikle 0,30'un üzerinde olması arzu edilmektedir. Bu değerin 0,30'un altında kalması durumunda, ilgili göstergenin faktör çözümüne uymadığı ve bu nedenle faktör analizinden çıkarılması gerektiği anlaşılmaktadır. Tablo 5'te görüldüğü üzere ortak varyans tablosunda tüm göstergelerin açıklanan varyans değeri 0,30'dan büyük olmaktadır. Bu anlamda göstergelerin faktör çözümüne uygun yapıda olduğu anlaşılmaktadır.

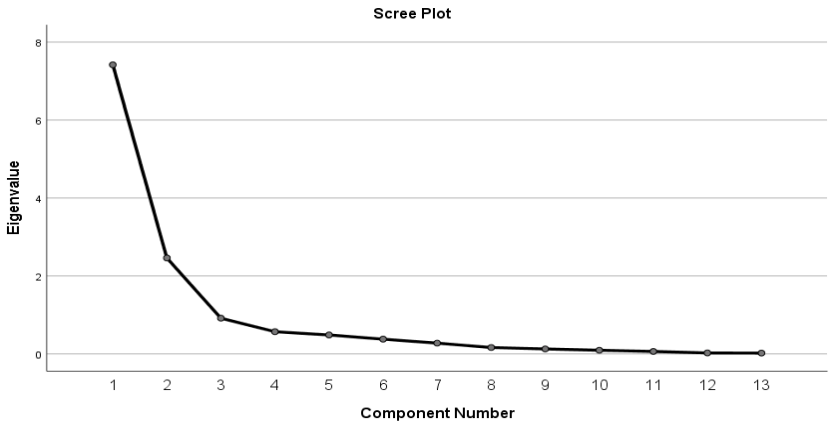
Tablo 6: Temel Bileşen Analizi

Faktör	İlk Öz Değerler			Kareli Ağırlıklar Toplamı			Döndürülmüş Kareli Ağırlıklar Toplamı		
	Toplam	Varyans %	Kümülatif%	Toplam	Varyans %	Kümülatif%	Toplam	Varyans %	Kümülatif %
1	7,418	57,063	57,063	7,418	57,063	57,063	6,887	52,978	52,978
2	2,461	18,934	75,997	2,461	18,934	75,997	2,992	23,019	75,997
3	0,916	7,049	83,046						
4	0,570	4,385	87,431						
5	0,485	3,733	91,164						
6	0,379	2,913	94,078						
7	0,276	2,123	96,201						
8	0,164	1,261	97,462						
9	0,127	0,976	98,438						
10	0,094	0,720	99,158						
11	0,063	0,487	99,644						
12	0,025	0,191	99,835						
13	0,021	0,165	100						

Faktörlerin öz değerleri ve varyansı açıklama oranını gösteren Temel Bileşen Analizine ilişkin sonuçlar Tablo 6'da paylaşılmaktadır. Bu doğrultuda tablo incelendiğinde öz değeri 1'den büyük olan iki faktör tespit edilmektedir ($\lambda_1 = 7{,}418\ ve\ \lambda_2 = 2{,}461$). Faktör döndürme rotasyonu sonucunda faktörlerin varyansı açıklama oranları incelendiğinde birinci faktör (F_1) varyansın %52,97'sini, ikinci faktör (F_2) ise %23,01'ini açıklamaktadır. Dolayısıyla F_1 ve F_2 toplam varyansın yaklaşık %75'ini açıklayabilmektedir. Bir başka deyişle öz değeri 1'den büyük olan iki faktör, toplam varyansın yaklaşık dörtte üçünü açıklayabilmektedir. Çok faktörlü

yapılarda açıklanan varyansın %50'den büyük olması gerekmektedir. Bu açıdan elde edilen bulgular, faktör yapısının güçlü olduğuna işaret etmektedir.

Şekil 15: Yamaç Birikinti Grafiği



Faktör sayısının tespitinde kullanılan bir başka yöntem öz değerleri nispi olarak gösteren *Yamaç Birikinti (Scree Plot)* grafiğidir. Şekil 15 incelendiğinde birinci ve ikinci faktörden sonra bir düşüş gözlenmekte, ikinci faktörden sonra eğim kaybolmaya başlamaktadır. Bu bağlamda temel bileşen analizinden elde edilen bulgulara benzer olarak uygun faktör sayısının iki olduğu tespit edilmektedir. Bir başka deyişle 13 tane değişkenin 2 faktör tarafından açıklanması uygun olmaktadır. Nitekim grafikte ikinci faktörden sonra önemli bir düşüş gözlenmemektedir.

Tablo 7: Döndürülmüş Faktör Matrisi

Gösterge	Faktör			
	F_1	$\Sigma F_1 = 1$	F_2	$\Sigma F_2 = 1$
INT	0,967	0,120		
FBS	0,945	0,117		
RES	0,936	0,116		
MCS	0,869	0,108		
GDP	0,865	0,107		
RDE	0,864	0,107		
SCH	0,864	0,107		
MHT	0,787	0,097	0,349	0,092
ATM	0,652	0,081	0,316	0,083
STJ			0,944	0,248
PAT			0,912	0,240
IBW			0,831	0,218
ICT	0,326	0,040	0,452	0,119

Varimax tekniği ile uygulanan döndürülmüş faktör matrisi sonuçlarının paylaşıldığı Tablo 7 incelendiğinde birinci ve ikinci faktörde anlamlı bir gruplaşmanın

olduğu anlaşılmaktadır. Faktör yüklerinin tamamının pozitif olması, göstergenin endeks değerini pozitif etkilediğine işaret etmektedir. Birinci faktör incelendiğinde faktör yükü en yüksek olan göstergenin INT olduğu ve bunu sırasıyla FBS, RES, MCS, GDP, RDE, SCH, MHT, ATM ve ICT göstergesinin takip ettiği görülmektedir. İkinci faktör incelendiğinde ise göstergelerin faktör yüklerine göre büyükten küçüğe doğru sıralanışı STJ, PAT, IBW, ICT, MHT ve ATM şeklinde olmaktadır. Tablo 7'de endeks skorunun 0 ile 1 arasında değer almasının sağlamak amacıyla faktör yükleri, toplamı 1'e eşit olacak şekilde revize edilmektedir ($\Sigma F_1 = 1$ ve $\Sigma F_2 = 1$). Bu bağlamda F_1 ve F_2 faktörü, sırasıyla Denklem 20 ve Denklem 21'deki formüller ile hesaplanabilmektedir. Her iki denklemde yer alan o terimi, ilgili göstergenin gözlem değerini ifade etmektedir:

$$F_1 = (0{,}120 \times INTo) + (0{,}117 \times FBSo) + (0{,}116 \times RESo) + (0{,}108 \times MCSo) + (0{,}107 \times GDPo) + (0{,}107 \times RDEo) + (0{,}107 \times SCHo) + (0{,}097 \times MHTo) + (0{,}081 \times ATMo) + (0{,}040 \times ICTo) \quad (20)$$

$$F_2 = (0{,}092 \times MHTo) + (0{,}083 \times ATMo) + (0{,}248 \times STJo) + (0{,}240 \times PATo) + (0{,}218 \times IBWo) + (0{,}119 \times ICTo) \quad (21)$$

Daha önce değinildiği üzere, temel bileşen analizinden elde edilen bulgular F_1 ve F_2'nin varyansı açıklama oranlarının sırasıyla %52,97 ve %23,01 olduğunu göstermektedir. Bu iki faktörün toplam varyansı açıklama oranı, toplamları 1'e eşit olacak şekilde, kendi içinde ağırlandırıldığında bu oranlar sırasıyla %69,71 ve %30,28'ye dönüşmektedir. Bu çerçevede her faktörün varyans açıklama yüzdesi, toplam açıklama yüzdesine bölünerek faktör ağırlıkları saptanmaktadır. Nihai kertede faktörlerin endeks içinde ağırlığı Denklem 22'deki gibi hesaplanmaktadır:

$$\boldsymbol{\Sigma w_i} = [(0{,}6971 \times F_1) + (0{,}3028 \times F_2)] \quad (22)$$

Tablo 8: Göstergelerin Endeks İçindeki Ağırlık Oranı

Gösterge	Ağırlık Oranı (w_i)
MHT	0,0957
INT	0,0834
FBS	0,0816
ATM	0,0814
RES	0,0808
STJ	0,0751
MCS	0,0749
GDP	0,0746
RDE	0,0746
SCH	0,0745
PAT	0,0726
IBW	0,0661
ICT	0,0641
Σw_i	**1,0000**

Faktör analizinden elde edilen bulgular doğrultusunda göstergelerin, endeks içindeki ağırlığı Tablo 8'de paylaşılmaktadır. Tablo incelendiğinde endeks içinde en yüksek ağırlığı MHT alırken, bu göstergeyi sırasıyla INT, FBS, ATM ve RES takip etmektedir. Diğer taraftan tabloda göstergelerin ağırlıklarının toplamı bire eşit ($\Sigma w_i = 1$) olacak şekilde hesaplanmaktadır. Bu sayede veri normalizasyonu işlemi ile sağlanan ölçeklendirme işlemi, endeks skoru için de uygulanmaktadır. Bu anlamda endeks skorlarının 0-100 arasında ölçeklenmesi sağlanarak, yorumlanması daha basit hale getirilmektedir.

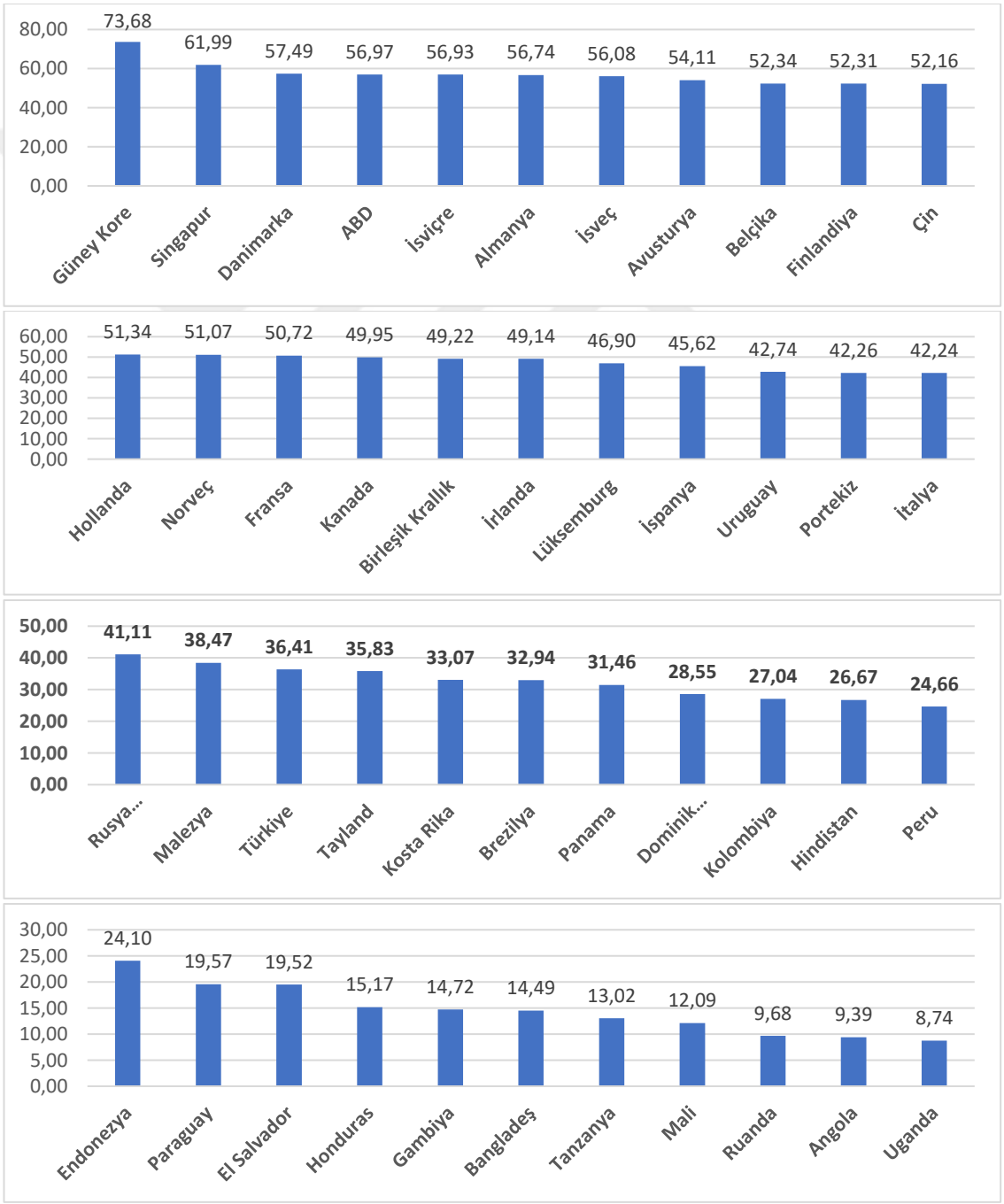
2.3.4.Endeks Skorları

Teknolojik Değişim Endeksi (TCI)'ne ilişkin endeks skorları Şekil 16 ve Şekil 17'de paylaşılmaktadır.[37] Bu bağlamda 2019 yılına ait TCI skorları incelendiğinde; teknolojik ilerleme açısından Güney Kore'nin ilk sırada yer aldığı anlaşılmaktadır. Bu alanda Güney Kore'yi sırasıyla Singapur, Danimarka, ABD, İsviçre, Almanya, İsveç, Avusturya, Belçika, Finlandiya, Çin, Hollanda, Norveç, Fransa, Kanada, Birleşik Krallık, İrlanda, Lüksemburg, İspanya, Uruguay, Portekiz ve İtalya'nın takip ettiği görülmektedir. Bununla birlikte en az gelişmiş ülkeler grubunda yer alan Uganda, Angola, Ruanda, Mali, Tanzanya, Bangladeş, Gambiya'nın ise en düşük TCI skoruna sahip olduğu anlaşılmaktadır.

[37] Endeks skorlarına ilişkin tanımlayıcı istatistiklere Ek 1'de yer verilmiştir.

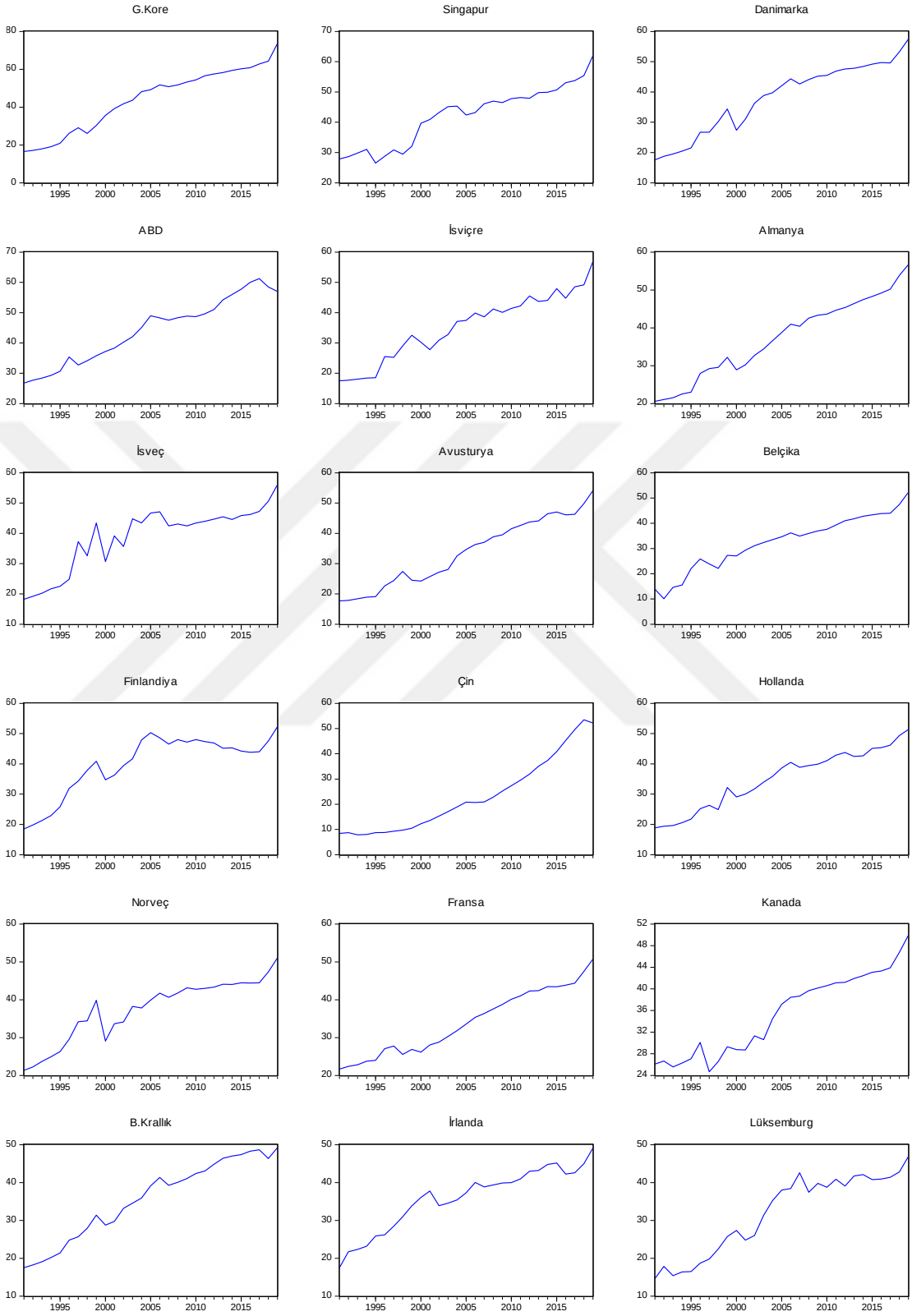
Bu çerçevede TCI skorlarından elde edilen bulgular, yüksek teknolojik gelişmişliğe sahip olan ülkelerin önemli bir kısmının gelişmiş ülkeler grubunda yer aldığına ve düşük teknolojik gelişmişliğe sahip olan ülkelerin ise en az gelişmiş ülkelerden oluştuğuna işaret etmektedir. Bir başka deyişle endeks skorlarından elde edilen bulgular; teknolojik ilerleme ile ülkelerin gelişmişlik düzeyinin tutarlı sonuç verdiğini ortaya koymaktadır.

Şekil 16: Teknolojik Değişim Endeksi (2019 Yılı)

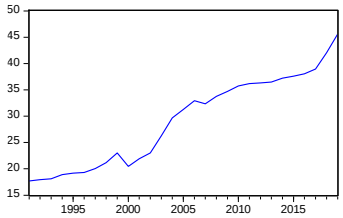


Kaynak: Tarafımızca hesaplanmıştır.

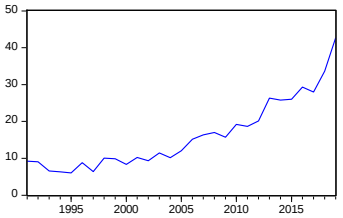
Şekil 17: Teknolojik Değişim Endeksinin Gelişimi (1991-2019)



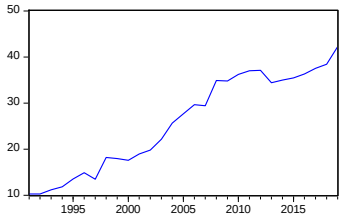
İspanya



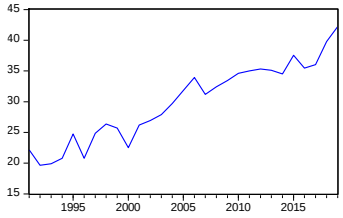
Uruguay



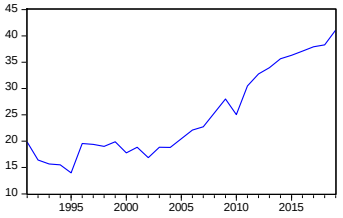
Portekiz



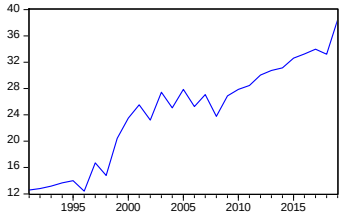
İtalya



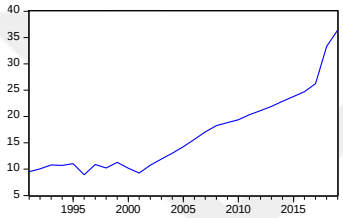
Rusya



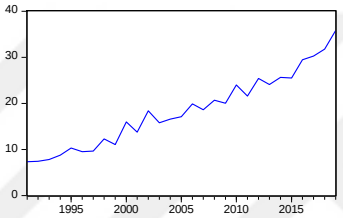
Malezya



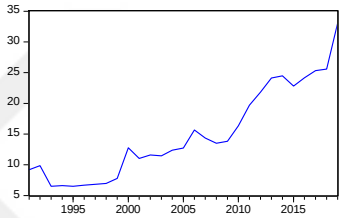
Türkiye



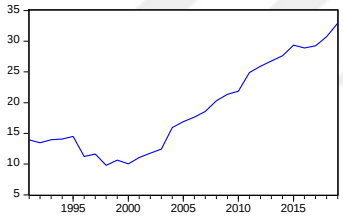
Tayland



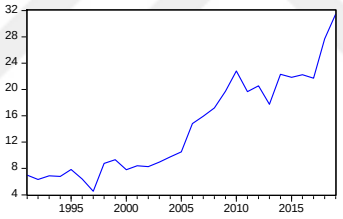
KostaRika



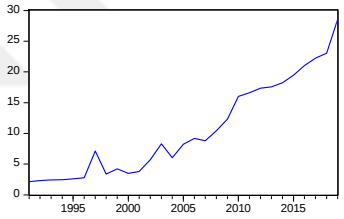
Brezilya



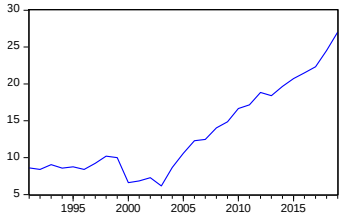
Panama



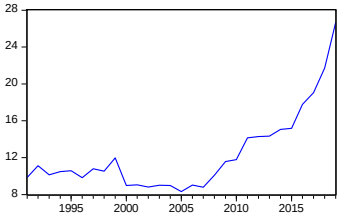
DominikCum.



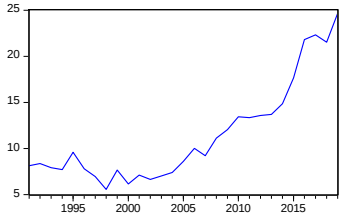
Kolombiya



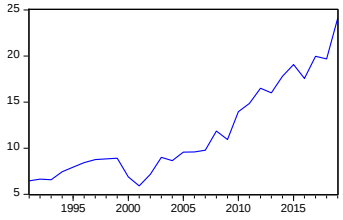
Hindistan



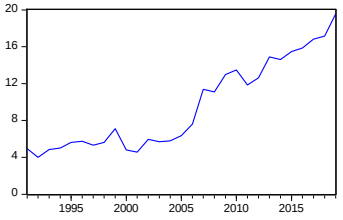
Peru



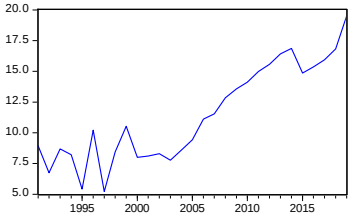
Endonezya

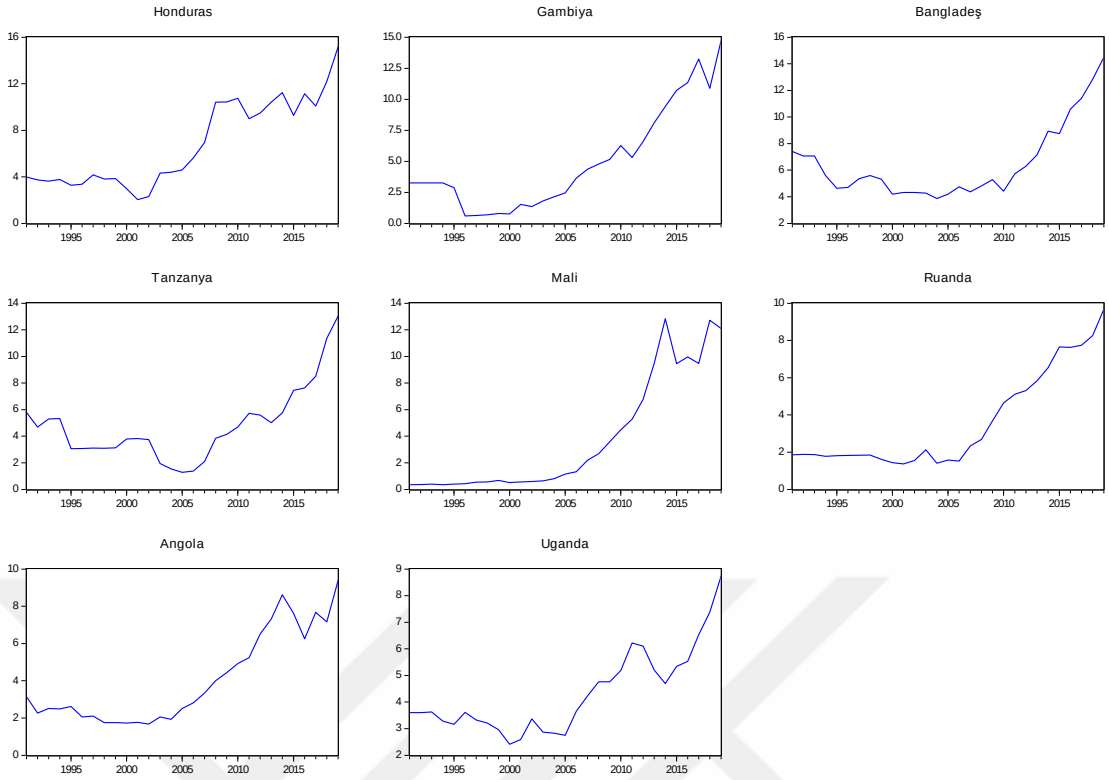


Paraguay



ElSalvador





Kaynak: Tarafımızca hesaplanmıştır.

1991-2019 döneminde TCI'nın gelişiminin gösterildiği Şekil 17 incelendiğinde 2000'li yıllarla birlikte neredeyse tüm ülkelerde TCI skorunun yükseliş eğilimine geçtiği anlaşılmaktadır. 2019 itibariyle teknolojik gelişmişliği en yüksek ülke konumunda olan Güney Kore'de özellikle 1990'lı yılların ikinci yarısından itibaren hızlı bir teknolojik ilerleme yaşanmaktadır. Bu bağlamda Güney Kore'nin TCI skoru 1991 yılında 16,5 iken; 1999 yılında 30,3'e, 2016 yılında 60,8'e ve 2019 yılı itibariyle 73,6'ya yükselmiştir. Dünyanın en gelişmiş ekonomilerinden biri olarak görülen Güney Kore'nin teknolojik ilerlemedeki bu olumlu performansı istikrarlı bir seyir izlemektedir.

Bir diğer Asya ülkesi olan Singapur'un incelenen dönem boyunca teknoloji alanında yaşadığı ilerleme dikkat çekicidir. Singapur'un TCI skoru özellikle 2000'li yıllarda keskin bir artış göstererek 2001 yılında 40,8'e, 2015 yılında 50,6'ya ve 2019 yılı itibariyle 61,9'a ulaşmıştır. Bu anlamda teknolojik değişim açısından Singapur, bir diğer Asya ülkesi olan Güney Kore'nin en yakın takipçisi konumunda olmuştur. Diğer taraftan TCI skorlarında Danimarka, İsviçre, Almanya ve ABD gibi gelişmiş ülkelerin de teknolojik açıdan oldukça güçlü bir konumda olduğu ortaya çıkmaktadır.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3.EKONOMETRİK YÖNTEM

1990'lı yıllardan itibaren ekonometri literatüründe önem kazanan panel veri analizi, günümüzde panel verilere erişimin artmasıyla birlikte yaygın olarak kullanılmaktadır. Panel veriler, diğer veri türlerinden farklı olarak hem zaman ve hem de birim boyutunu içermektedir. Bu açıdan panel veri analizi, ekonometrik analizlerden daha zengin ve kapsamlı bulgular elde edilebilmesine imkân tanımaktadır. 2000'li yıllardan itibaren özellikle iktisat biliminde panel veri modellerinin kullanımı hızla artmaktadır.

Bu bölümde panel veri analizi, panel veri analizinin avantajları ve kısıtları, doğrusal panel veri modelleri, panel veri model yapısının belirlenmesi, panel veri analizinin temel varsayımlarının testi ve dirençli tahminciler başlıklarına yer verilmektedir.

3.1.PANEL VERİ ANALİZİ

Ekonometrik analizlerde zaman serisi, yatay kesit verisi ve panel veri olmak üzere üç farklı veri türü kullanılmaktadır. Bir değişkenin; birey, hane halkı, firma ve ülke vb. tek bir birimde gün, ay, çeyrek dönem ve yıllık periyotta aldığı gözlem değerindeki değişim zaman serisinin kapsamı alanına girmektedir. Diğer taraftan bir değişkenin belirli bir zaman noktasında birden fazla birim için aldığı değerlerdeki değişim ise yatay kesit verisi olarak tanımlanmaktadır (Tarı, Koç ve Abasız, 2019: 9).

Panel veriler ise genellikle birden fazla birimin zaman serisi gözlemlerini içeren veriler olarak ifade edilmektedir. Bu anlamda panel veri analizi; birey, firma ve ülke gibi birim veya yatay kesit gözlemlerinin belirli bir zaman boyutu çerçevesinde ele alınmasını tarif etmektedir. Bu bağlamda panel veri analizinde gözlemler, en az iki boyut içermektedir. Bununla birlikte panel veriler, daha karmaşık bir kümelenme veya hiyerarşik bir yapıya sahip olabilmektedir. Daha açık bir ifadeyle panel veri; N sayıda birim ve bu birimlere karşılık gelen T sayıda zaman boyutuna sahip olmaktadır (Hsiao, 2007: 2). Literatürde panel verilere; *zenginleştirilmiş veriler*, *karma veriler*, *olay geçmişi çözümlemesi*, *havuzlanmış veriler* ve *uzun kesit veriler (longitudinal data)* gibi farklı isimler verilebilmektedir.

Ekonometride panel veri modeli, genellikle Denklem 23'te yer alan eşitlik ile gösterilmektedir:

$$Y_{it} = \alpha_{it\cdot} + \beta_{it} X_{it} + \mu_{it} \quad i = 1, \ldots, N; \quad t = 1, \ldots, T \tag{23}$$

$$\mu_{it} = \quad u_{it} + v_{it} \tag{24}$$

Denklem 23'te Y bağımlı değişkeni, X ise bağımsız değişkeni ifade etmektedir. Alt indisler arasında yer alan i yatay kesit birimlerini, t ise zaman boyutunu göstermektedir. Diğer taraftan α sabit parametreyi ve β eğim parametresini gösterirken, μ hata terimini temsil etmektedir. Denklem 24'te hata terimi (μ) içinde yer alan u bireye özgü, zamana göre değişmeyen etkilerdir. v ise zamana göre değişen rassal bir bileşendir. Denklem 23'te yer alan bağımlı ve bağımsız değişkende i ve t indisinin birlikte gösterilmesi, panel veri setinin kullanıldığı anlamına gelmektedir. Diğer taraftan sabit ve eğim parametresinde i ve t indisinin birlikte gösterilmesi, benzer olarak, bu parametrelerinin yatay kesit birimine ve zaman boyutuna göre bir değer aldığını yansıtmaktadır.

Panel veri modelinde kullanılan veri setleri, modelde yer alan verilerin mevcudiyet durumuna göre dengeli veya dengesiz panel veri olarak iki farklı biçimde tanımlanmaktadır. Bu bağlamda dengeli panelde her bir birim, zaman boyutunun tamamında bir gözlem değerine sahiptir. Bir başka deyişle, tüm kesit birimleri için aynı zaman periyodunun kullanılması dengeli panel veriye işaret etmektedir. Dengesiz panelde ise bazı birimler, zaman boyutunda eksik gözleme sahiptir. Bu bağlamda dengesiz panel veri setinde her bir kesit birimi, aynı zaman periyoduna sahip olamamaktadır (Wooldridge, 2001: 577).

Zaman serisi ve yatay kesit boyunun büyüklüğüne göre panel veri analizi farklı isimler alabilmektedir. Buna göre yatay kesit boyutunun zaman serisi boyutundan yüksek olması (N>T) kısa panel veriyi tanımlarken; zaman serisi boyutunun yatay kesit boyutundan yüksek olması (N<T) uzun paneli işaret etmektedir. Panel veri analizi yönteminde, panelin kısa ve uzun olmasına bağlı olarak farklı modeller ve testler önerilebilmektedir.

3.2.PANEL VERİ ANALİZİNİN AVANTAJLARI VE KISITLARI

Ekonometrik çalışmalarda son yıllarda sıkça kullanılan panel verilerin, zaman serisi ve yatay kesit verisine göre pek çok avantajı bulunmaktadır. Panel verilerin ekonometrik analize sağladığı avantajlar aşağıda özetlenmektedir:

- Panel veri analizi, T=1 panel olarak görülen yatay kesit verilerinden veya N=1 panel olarak görülen zaman serisi verilerinden daha fazla gözlem sayısı ve serbestlik derecesi vermektedir. Bununla birlikte panel veriler, bağımsız değişkenler arasında daha düşük çoklu doğrusal bağlantı sağlamaktadır. Bu nedenle panel veri analizi, ekonometrik tahmin sonuçlarının verimliliğini ve güvenilirliğini artırmaktadır. Ayrıca panel veri analizi ile model katsayıları üzerinde daha kesin çıkarımlarda bulunmak mümkün olabilmektedir (Hsiao, Mountain ve Illman, 1995: 317).
- Zaman serisi ve yatay kesit verisi, tek boyutlu bir ampirik analize imkân tanırken; panel veri ile gerçekleştirilen model tahmininde hem birim hem de zaman etkisi birlikte değerlendirilebilmektedir (Hsiao, 2003: 3).
- Ekonometrik çalışmalarda incelenen birimler, çoğunlukla heterojen bir yapıdadır. Yatay kesit ve zaman serisi analizi; genellikle birimler arasındaki bu değişikliği dikkate almazken, panel veri analizinde heterojenlik dikkate alınmaktadır. Bu bağlamda zaman serisi analizinde yalnızca birim özelliği, yatay kesit verisinde ise birimler arası farklılıklar gösterilebilirken; yatay kesit ve zaman serisini birleştiren panel veri analizinde hem birim hem de birimler arası farklılıklar eş anlı olarak yansıtılabilmektedir (Yerdelen Tatoğlu, 2021: 10). Bu avantajı nedeniyle panel veri modellerinde birimlere özgü farklılıklar kontrol altına alınabilmektedir (Tarı, Koç ve Abasız, 2019: 71).
- Zaman serisi ve yatay kesitler ile karşılaştırıldığında panel veriler, daha karmaşık davranışsal modeller inşa etmeye ve bu modellerin test edilebilmesine izin vermektedir (Baltagi, 2005: 6-7).
- Makro panel veriler, zaman serisi analizine özgü standart olmayan dağılım sorununun aksine daha uzun bir zaman serisine sahiptir (Baltagi, 2005: 7).
- Salt yatay kesit ve salt zaman serisi analizinde gözlenemeyen etkileri panel veri analizi ortaya çıkarabilmektedir. Örneğin asgari ücret yasalarının gelir ve istihdam üzerindeki etkisi incelenirken, eyalet veya ülke çapında asgari

ücretteki gelişim daha sağlıklı bir şekilde incelenebilmektedir (Guajarati ve Porter, 2012: 592).

Ekonometrik çalışmalarda yukarıda anılan avantajlarının yanı sıra panel veri kullanımının bazı kısıtları bulunmaktadır. Panel veri analizinin kısıtları aşağıdaki gibi sıralanabilmektedir (Yerdelen Tatoğlu, 2021: 14):

- Panel veri modelinde hata terimi; zaman serisi, yatay kesit ve panel veri modellerine özgü sapmaları taşıması nedeniyle önem arz etmektedir. Panel verinin bu özelliğe sahip olması, model tahmininde hata teriminin genellikle sapmalı çıkmasına yol açmaktadır.
- Panel veri setlerinin toplanmasında birtakım kısıtlar bulunmaktadır. Bu bağlamda panel verilere erişmek ve verilerin düzenlenmesi, zaman serisi ve yatay kesit verilerine kıyasla zor olmaktadır. Fakat son yıllarda özellikle uluslararası örgütlerin veri tabanlarının yaygınlaşmasının etkisiyle panel verilere erişim imkânı nispeten artmıştır.
- Mikro düzeyde panel veri analizinde genellikle yatay kesit sayısı yüksek, zaman boyutu ise kısa olmaktadır. Bu durum beraberinde asimptotik özelliklerin, oldukça fazla olan birim sayısına bağlı olmasını getirmekte ve özellikle doğrusal olmayan panel veri modelleri için oldukça güç ekonometrik sorunlar ortaya çıkarmaktadır.
- Panel veri analizinde, zaman serisi analizinde gözlenen otokorelasyon ve değişen varyans problemi birlikte gözlenebilmektedir. Fakat bu sorunlar geliştirilen bazı yöntemlerle giderilebilmektedir. Bu bağlamda otokorelasyon sorunu serilerin gecikmeli değerleri alınarak; değişen varyans sorunu ise logaritmik dönüşüm ve White düzeltme testi ile ortadan kaldırılabilmektedir. Ayrıca panel veri analizinin model tahmininde, bu sorunlara karşı dirençli hatalar üretebilen tahminciler kullanılabilmektedir.

3.3.DOĞRUSAL PANEL VERİ MODELLERİ

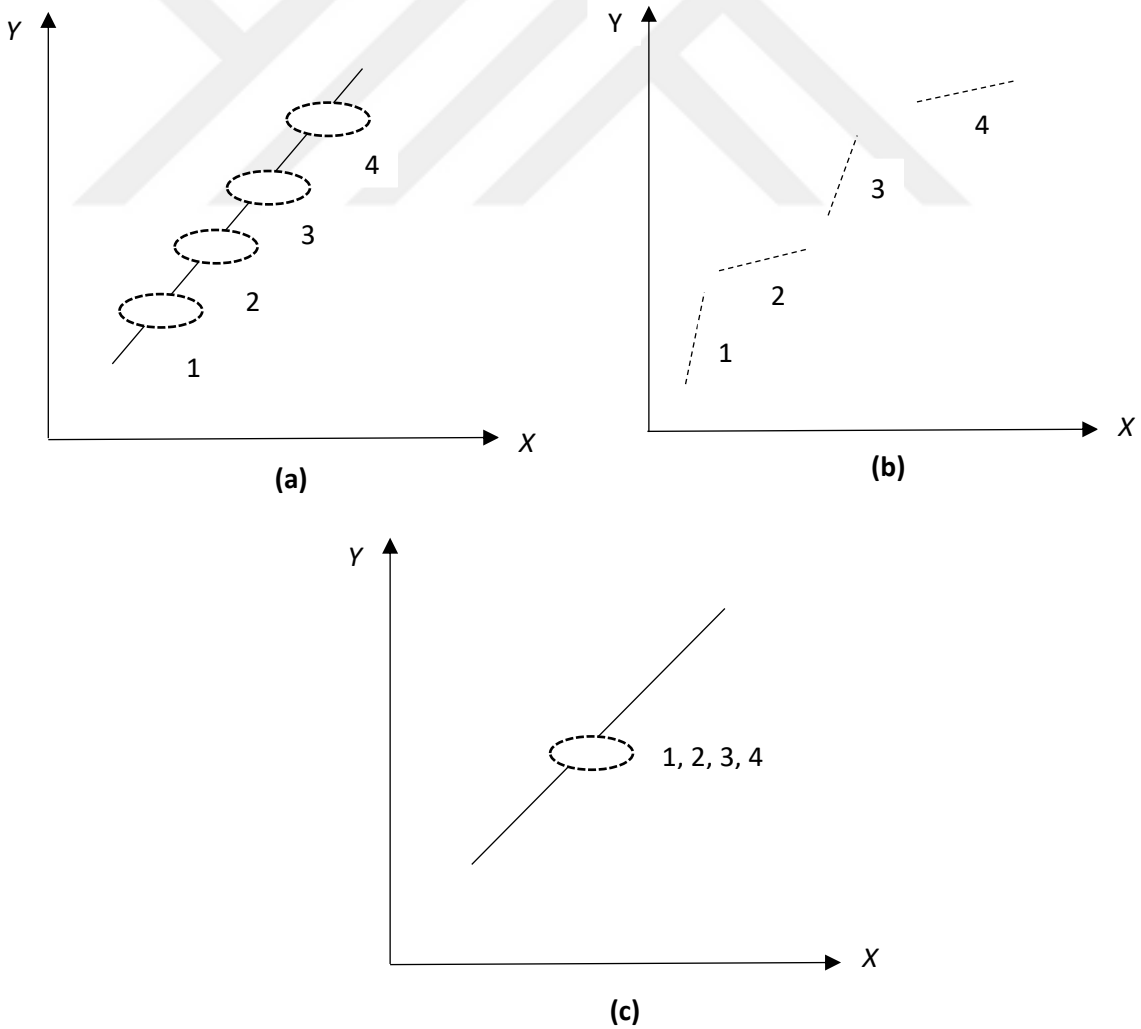
Daha önce değinildiği üzere panel veriler N sayıda birimin ve bu birimlere ait T sayıda gözlemi içeren bir veri türüdür. Bu anlamda doğrusal (lineer) panel veri regresyon modeli, optimum regresyon doğrusunun kullanılarak bağımlı değişken ve

bağımsız değişkenler arasındaki ilişkiyi tarif eden bir denklem olmaktadır. Doğrusal panel veri regresyonu, sabit ve eğim parametresinin birimlere ve zamana göre homojen veya heterojen olmasına göre değişmektedir. Standart doğrusal panel veri modeli Denklem 25 ile gösterilmektedir:

$$Y_{it} = \beta_0 + \sum_{k=1}^{K} \beta_{kit} X_{kit} + u_{it} \qquad (25)$$

Denklem 25'te yer alan panel veri modelinde tüm gözlemler için birim ve zaman etkisi bulunmamakta ve hem sabit hem de eğim parametresi birimlere ve zamana göre sabit olmaktadır. Bu bağlamda klasik modelde gözlemlerin homojen olduğu varsayılmaktadır.

Şekil 18: Parametrelerin Homojen ve Heterojen Olduğu Durum



Kaynak: Tarafımızca oluşturulmuştur.

Panel veri analizinde birimler, genellikle heterojen yapıda olmaktadır. Birimlerin heterojenliğinin dikkate alınmaması, parametrelerin tutarsız tahminler vermesine neden olmaktadır. Bu kapsamda Şekil 18'de sabit ve eğim parametresinin birimlere göre homojen ve heterojen olduğu üç durum diyagramdaki üç panel aracılığıyla gösterilmektedir. Şekil 18'de dört birimin olduğu varsayılmakta; Y bağımlı değişkeni, X ise bağımsız değişkeni ifade etmektedir. Ayrıca her bir panelde yer alan doğru, regresyon doğrusunu temsil etmektedir. Görüldüğü üzere Panel (a)'da sabit parametre birimlere göre değişmekte, eğim parametresi ise birimlere göre sabit kalmaktadır. Bu bağlamda Panel (a) sabit parametrenin birimlere göre heterojen, eğim parametresinin ise birimlere göre homojen olduğu bir durumu yansıtmaktadır. Panel (b)'de ise sabit ve eğim parametresi birimlere göre birlikte değişmektedir. Bu bağlamda Panel (b), hem sabit ve hem de eğim parametresinin birimlere göre heterojen olduğu durumu göstermektedir. Panel (c) ise sabit ve eğim parametresinin birimlere göre homojen olduğu klasik bir modeli ifade etmektedir.

Bu başlıkta klasik model ve havuzlanmış EKK yöntemi, birim ve zaman etkisi (tek yönlü ve iki yönlü model) ve sabit ve rassal etkiler modeline yer verilmektedir.

3.3.1.Klasik Model ve Havuzlanmış EKK Yöntemi

Klasik panel veri modelinde tüm gözlemler için birim ve zaman etkisi bulunmamaktadır. Bu anlamda hem sabit hem de eğim parametresi birimlere ve zamana göre sabit olmaktadır. Bu bağlamda klasik modelde gözlemlerin homojen olduğu varsayılmaktadır. Klasik modelin matematiksel gösterimi Denklem 26'da yer almaktadır:

$$Y_{it} = \beta_0 + \sum_{k=1}^{K} \beta_{kit} X_{kit} + u_{it}\,; \quad i = 1, \ldots., N; \quad t = 1, \ldots., T \qquad (26)$$

Klasik modelde parametrelerin tahmininde *Havuzlanmış En Küçük Kareler (HEKK)* tahmincisi kullanılmaktadır. HEKK tahmincisi ($\hat{\beta}$) Denklem 27'deki gibi hesaplanmaktadır:

$$\hat{\beta} = \left(\sum_{i=1}^{N} . \sum_{i=1}^{T} X'_{it} x_{it} \right)^{-1} \left(\sum_{i=1}^{N} . \sum_{i=1}^{T} X'_{it} x_{it} \right) . \qquad (27)$$

Tahmin edilen $\hat{\beta}$ parametresi, homojen olmakta ve birim ve zaman etkisi içermemektedir. Bu anlamda HEKK tahmininde sabit ve eğim parametresinin birimlere ve zamana göre değişmediği varsayılmaktadır. HEKK, istatistiki açıdan uygun bir tahminci iken, iktisat teorileri bağlamında tutarsız olması nedeniyle eleştirilmektedir. Örneğin bir ülkenin tüketim fonksiyonu ele alındığında; ülkedeki bireylerin gelir düzeyi, yaş, cinsiyet gibi faktörlerinin benzer olması mümkün değildir (Tarı, Koç, ve Abasız, 2019: 479).

3.3.2.Birim ve Zaman Etkisi

Doğrusal panel veri modelleri arasında yer alan birim etkili, zaman etkili ve hem birim hem de zaman etkili modeller; panel verilerin zaman serisinin aksine birim ve zaman boyutunu birlikte içermesi nedeniyle önem taşımaktadır. Doğrusal panel regresyon modelinde yalnızca birim ve yalnızca zaman etkisinin gözlenmesi durumunda tek yönlü panel veri modelleri; birim ve zaman etkisinin birlikte gözlenmesi durumunda iki yönlü panel veri modeller kullanılmaktadır.

3.3.2.1.İki Yönlü Model

İki yönlü panel veri modellerinde birim etkilerinin yanı sıra zaman etkileri de söz konusu olmaktadır. Panel veri ekonometrisinde iki yönlü model, Denklem 28'deki gibi gösterilmektedir:

$$y_{it} = X_{it}\beta + \mu_i + \lambda_i + u_i \; ; \; i = 1, \dots, N; \quad t = 1, \dots, T \tag{28}$$

Denklem 28'de yer alan iki yönlü panel regresyon modelinde μ_i ve λ_i gözlemlenemeyen etkiler olarak tanımlanmakta olup, sırasıyla birim ve zaman etkisini göstermektedir.

3.3.2.2.Tek Yönlü Model

Tek yönlü model, yalnızca birim etkisi ya da yalnızca zaman etkisini içeren doğrusal panel veri modelleri arasındadır. Bu anlamda tek yönlü modellerde birim ve zaman etkilerinden yalnızca biri var olmaktadır. Denklem 29'da zaman etkisi içeren tek yönlü model gösterilmektedir:

$$y_{it} = X_{it}\beta + \lambda_i + u_i \; ; \; i = 1, \dots, N; \quad t = 1, \dots, T \tag{29}$$

Denklem 29'da yer alan regresyon denkleminde görüldüğü üzere λ_i parametresi denklemde yer almakta olup, bu parametre modelde zaman etkisinin varlığına işaret etmektedir. Diğer taraftan Denklem 30'da birim etkisi içeren tek yönlü model gösterilmektedir:

$$y_{it} = X_{it}\beta + \mu_i + u_i \; ; \; i = 1, \ldots, N; \quad t = 1, \ldots, T \tag{30}$$

Denklem 30'da ise regresyon denkleminde μ_i parametresi yer almaktadır. Bu parametrenin modelde yer alması, birim etkisinin varlığına işaret etmektedir.

3.3.3.Sabit ve Rassal Etkiler Modeli

Panel veri ekonometrisinde model seçiminde her bir birim için gözlenemeyen birim etkilerin varlığı ortaya çıkmaktadır. Bu etkilere hata terimi gibi rassal bir değişken olarak davranılıyorsa rassal etkiler; her bir birim için tahmin edilen bir parametre gibi davranılıyorsa sabit etkiler geçerli olmaktadır. Modelde yatay kesit birimleri tüm ana kütleyi oluşturuyorsa sabit etkiler modeli dikkate alınırken, ana kütleden rassal olarak seçilmişse rassal etkiler modeli etkin olmaktadır (Sarıkovanlık vd. 2019: 169-170).

Sabit etkiler *(Fixed Effects)* modeli, Denklem 31'de gösterilmektedir:

$$Y_{it} = \beta_{0i} + \beta_1 X_{1it} + \beta_2 X_{2it} + \mu_{it} \tag{31}$$

Sabit etkiler modelinin katsayıları; birime, zamana ve hem birime hem de zamana göre değişimi göstermektedir. Sabit etkili bir panel veri regresyon denkleminde α_i gruba özgü bir sabit parametre olarak ele alınmaktadır (Sherron ve Allen, 2000: 2). Bu bağlamda sabit etkiler modelinde sabit parametre, sabit bir değişken olmakta ve her bir yatay kesit birimi için farklı bir değere sahip olabilmektedir. Sabit etkiler modelinde birimler arası farklılık sabit parametre ile açıklanmaktadır. Bu durum sabit etkiler denkleminde i alt indisinin β_0 sabit parametresine atanmasından anlaşılabilmektedir (Colonescu, 2016: 220). Ayrıca bu modelde bağımsız değişkenlerin birim etkiler ile korelasyonlu olduğu, hata terimi ile korelasyonsuz olduğu varsayılmaktadır (Yerdelen Tatoğlu, 2021:80). Sabit etkiler modeline yönelik en önemli eleştirilerden biri zamana göre sabit gözlenemeyen

etkilerin, bağımsız değişkenler ile korelasyonlu olması halinde parametrelerin dışlanan değişken nedeniyle sapmalı ve tutarsız olmasına yol açmasıdır (Tarı, Koç, ve Abasız, 2019: 488).

Rassal etkiler (*Random Effects*) modeli, Denklem 32'de gösterilmektedir:

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 X_{1it} + \beta_2 X_{2it} + v_{it} \quad (32)$$

Sabit etkiler modeli denklemi ile karşılaştırıldığında rassal etkiler modelinin yer aldığı Denklem 32'de i alt indisinin β_0 sabit parametresine değil, tesadüfi olması nedeniyle artık hata(u_{it}) ve birim hata (μ_{it})'yı içeren v_{it} hata payında yer aldığı görülmektedir. Bu anlamda rassal etkiler modelinde birim etkilerin parametreler ile korelasyonu bulunmamakta ve birim etkili hata terimi söz konusu olmaktadır (Greene, 2003: 293).

Sabit etkiler ile rassal etkiler arasında model seçimi yapılırken dikkate alınması gereken hususlar aşağıdaki gibi özetlenebilmektedir (Tarı, Koç, ve Abasız, 2019: 493):

- Spesifikasyon testi sonucunda rassal etkiler modelinin geçerli olması durumunda sabit etkiler modeli tahmincileri tutarlı olabilmektedir. Fakat bu durumda tahmincinin etkin olması beklenmemelidir.
- Sabit parametre, bağımsız değişkenler ile korelasyonlu olduğu takdirde sabit etkiler modeli tahmincileri etkin ve tutarlı olmaktadır. Buna karşın rassal etkiler modeli tahmincileri etkin olamamaktadır.
- Veri setinin uzun panel olması, rassal etkiler modeli veya sabit etkiler modelleri tahmincilerinde çok az bir farklılık yaratmaktadır. Fakat kısa panel durumunda rassal etkiler modeli tahmincileri daha etkin sonuç vermektedir.

3.4.MODEL YAPISININ BELİRLENMESİ

Panel veri analizinde model yapısının belirlenmesi, klasik modelin testi ve Hausman spesifikasyon testi aracılığıyla gerçekleştirilmektedir. Bu testlerden elde edilen sonuca göre ekonometrik tahmin için uygun bir panel veri modeli seçilmektedir.

Bu başlık altında klasik modelin testi (F testi, Olabilirlik Oranı testi ve Breusch-Pagan Lagrange Çarpanı testi) ve Hausman Spesifikasyon testine yer verilmektedir.

3.4.1.Klasik Modelin Testi

Panel veri modellerinin tahmin edilmeden önce birtakım önsel testlerin gerçekleştirilmesi ve varsayımlara uygun modelin tercih edilmesi gerekmektedir. Bu bağlamda birim ve zaman etkilerinin tespit edilmesi önem arz etmektedir. Ekonometri alanında gerçekleştirilen çalışmalarda, farklı yaklaşımlar olmakla birlikte klasik modelin geçerliliği (veya birim ve zaman etkisinin varlığının sınanması) F, Olabilirlik Oranı (LR) ve Breusch-Pagan Lagrange Çarpanı (LM) testleri ile sınanmaktadır.

Moulton ve Randolph (1989) tarafından önerilen ve literatürde *ANOVA F testi* veya kısaca *F testi*, kısıtlı ve kısıtsız olmak üzere iki model ile klasik modelin geçerliliğini sınamaktadır. Burada kısıtlı model klasik modeli, kısıtsız model ise birim ve zaman etkileri içeren modelleri ifade etmektedir. Bu anlamda F testi sonucunda klasik model veya birim ve zaman etkileri içeren modellerden hangisinin geçerli olup olmadığı saptanmaktadır (Baltagi, 2005: 63).

ANOVA veya bilinen adıyla F testinde $i = 1, \dots, N;\ t = 1, \dots, T$ olmak üzere klasik modeli temsilen kısıtlı model, birim ve zaman etkileri içeren kısıtsız model, sadece birim etkili kısıtsız model ve sadece zaman etkili kısıtsız model sırasıyla Denklem 33, Denklem 34, Denklem 35 ve Denklem 36'da gösterilmektedir (Yerdelen Tatoğlu, 2021: 177).

Kısıtlı Model:

$$y_{it} = \beta_0 + \beta_1 x_{1it} + \cdots + \beta_k x_{kit} + u_{it}$$

$$H_0 = \mu_1 = \mu_2 = \mu_{N-1} = \lambda_1 = \lambda_2 = \cdots . = \lambda_{T-1} = 0 \qquad (33)$$

Birim ve Zaman Etkileri İçeren Kısıtsız Model:

$$y_{it} = \beta_0 + \beta_1 x_{1it} + \cdots + \beta_k x_{kit} + \mu_1 M_{1i} + \cdots + \mu_{N-1} M_{N-1,i} + \lambda_1 D_{1t} + \cdots + \lambda_{T-1} D_{T-1,t} + u_{it}$$

$$H_0 = \mu_1 = \mu_2 = \mu_{N-1} = \lambda_1 = \lambda_2 = \cdots . = \lambda_{T-1} = 0 \quad (34)$$

Sadece Birim Etkili Kısıtsız Model:

$$y_{it} = \beta_0 + \beta_1 x_{1it} + \cdots + \beta_k x_{kit} + \mu_1 M_{1i} + \cdots + \mu_{N-1} M_{N-1,i} + u_{it}$$

$$H_0 = \mu_1 = \mu_2 = \cdots = \mu_{N-1} = 0 \quad (35)$$

Sadece Zaman Etkili Kısıtsız Model:

$$y_{it} = \beta_0 + \beta_1 x_{1it} + \cdots + \beta_k x_{kit} + \lambda_1 D_{1t} + \cdots + \lambda_{T-1} D_{T-1,i} + u_{it}$$

$$H_0 = \lambda_1 = \lambda_2 = \cdots . = \lambda_{T-1} = 0 \quad (36)$$

Kısıtlı modele yönelik uygulanan F testinde temel hipotez *"birim ve zaman etkileri sıfıra eşittir"* şeklinde kurulmuştur. F testi sonucunda temel hipotezin (H_0) reddedilememesi durumunda klasik model geçerli olmaktadır. Temel hipotez (H_0) reddedildiği takdirde birim ve zaman etkisinin var olduğu sonucuna varılmaktadır. Bu durumda birim ve zaman etkileri sırasıyla sadece birim etkili kısıtsız model ve sadece zaman etkili kısıtsız model ile sınanmalıdır. İki modele yönelik temel hipotezin reddi durumunda iki yönlü, yalnızca bir modele yönelik temel hipotezin reddi durumunda ise tek yönlü birim veya zaman etkili modelin geçerli olduğu ortaya çıkmaktadır.

Kısıtlı ve Kısıtlı modele ilişkin temel hipotezi (H_0) test etmek için F test istatistiği Denklem 37'deki gibi gösterilmektedir:

$$F = \frac{(RSS_R - RSS_{UR}) \,/\, (N + T - 2)}{RSS_{UR} \;/\, N(T-1) - T - K + 2} \quad (37)$$

Sadece birim etkili kısıtsız model ve sadece zaman etkili kısıtsız modele ilişkin temel hipotezi (H_0) test etmek için F test istatistikleri sırasıyla Denklem 38 ve Denklem 39'daki gibi hesaplanmaktadır:

$$F_i = \frac{(RSS_R - RSS_{UR}) \,/\, (N-1)}{RSS_{UR} \,/\, N(T-1) - K + 2} \tag{38}$$

$$F_t = \frac{(RSS_R - RSS_{UR}) \,/\, (T-1)}{RSS_{UR} \,/\, T(N-1) - K + 1} \tag{39}$$

Denklem 37, Denklem 38 ve Denklem 39'da yer alan RSS_R ise kısıtlı kalıntı kareler toplamını; RSS_{UR} ise kısıtsız kalıntı kareler toplamını göstermektedir. Ayrıca N birim boyutunu, T ise zaman boyutunu ifade etmektedir. Nihai kertede hesaplanan F test istatistik değeri, tablo değeri ile karşılaştırılarak temel hipotezi (H_0) test edilmekte, bu doğrultuda klasik modelin geçerli olup olmadığı saptanabilmektedir.

Olabilirlik Oranı (LR) testi, F testine benzer olarak kısıtlı ve kısıtsız modelden hareketle birim ve zaman etkisini ve dolayısıyla klasik modelin geçerliliğini sınamaktadır. LR testinde kısıtsız model olarak rassal etkiler modeli kullanılmaktadır. Kısıtlı model (Klasik Model), birim ve zaman etkili kısıtsız model, sadece birim etkili kısıtsız model ve sadece zaman etkili kısıtsız model sırasıyla Denklem 40, Denklem 41, Denklem 42 ve Denklem 43'te gösterilmektedir.

Kısıtlı Model:

$$y_{it} = \beta_0 + \beta_1 x_{1it} + \cdots + \beta_k x_{kit} + u_{it} \tag{40}$$

Birim ve Zaman Etkili Kısıtsız Model:

$$y_{it} = \beta_0 + \beta_1 x_{1it} + \cdots + \beta_k x_{kit} + (\mu_{it} + \lambda_{it} + u_{it}) \tag{41}$$

Sadece Birim Etkili Kısıtsız Model:

$$y_{it} = \beta_0 + \beta_1 x_{1it} + \cdots + \beta_k x_{kit} + (\mu_{it} + u_{it}) \tag{42}$$

Sadece Zaman Etkili Kısıtsız Model:

$$y_{it} = \beta_0 + \beta_1 x_{1it} + \cdots + \beta_k x_{kit} + (\lambda_{it} + u_{it}) \tag{43}$$

LR testinde temel hipotez (H_0) *"birim ve zaman etkilerin standart hataları sıfıra eşittir"* şeklinde kurulmuştur. Bu açıdan F testine benzer olarak temel hipotez (H_0) *"klasik model geçerlidir"* şeklinde de ifade edilebilmektedir.

Olabilirlik Oranı (LR) test istatistiği Denklem 44'teki gibi gösterilmektedir (Baltagi, 2005: 63-64):

$$LR = -2\,log\frac{l(RR)}{l(UR)} \tag{44}$$

Denklem 44'te $l(RR)$ klasik modele ait kısıtlı maksimum logaritmik olabilirlik oranını; $l(UR)$ ise ele alınan kısıtsız veya rassal etkiler modeline ait maksimum logaritmik olabilirlik oranını ifade etmektedir. LR test istatistiği q serbest dereceli χ^2 dağılımına uymaktadır. Temel hipotezler dikkate alındığında LR test istatistiğinin, LM (Lagrange Çarpanı) benzeri test istatistikleri ile aynı asimptotik dağılımlara sahip olduğu anlaşılmaktadır.

Breusch ve Pagan (1980) ise klasik modelin geçerliliğini veya birim heterojenliğinin varlığını sınamak amacıyla Havuzlanmış En Küçük Kareler (HEKK) modelinin kalıntılarından elde edilen *Lagrange Çarpanı (LM)* testini geliştirmiştir. LM testindeki kalıntılar HEKK modelinden elde edilmektedir. Bu bağlamda $\hat{v}_{it}$, HEKK modelinden elde edilen kalıntıları ifade etmektedir. Breusch-Pagan LM test istatistiği Denklem 45'te gösterilmektedir (Yerdelen Tatoğlu, 2021: 186-187):

$$LM = \frac{NT}{2(T-1)}\left(1 - \frac{\sum_{i=1}^{N}\left(\sum_{t=1}^{T}\hat{v}_{it}\right)^2}{\sum_{i=1}^{N}\sum_{t=1}^{T}\hat{v}_{it}^{\,2}}\right)^2 \tag{45}$$

Denklem 45'te yer alan Breusch-Pagan LM test istatistiği 1 serbestlik derecesinde χ^2dağılımına uygundur. LM testindeki kalıntılar HEKK modelinden elde edilmektedir. LM testinde temel hipotez *"birim etkinin varyansı sıfıra eşittir"* ($H_0 = \sigma_u^2 = 0$) şeklinde kurulmuştur. Bu anlamda temel hipotezin reddedilememesi klasik modelin geçerli olduğuna ve birim veya zaman etkisinin olmadığına işaret etmektedir. Temel hipotezin reddi durumunda ise *"birim etkinin varyansının sıfıra eşit olmadığı"*

($H_1 = \sigma_u^2 \neq 0$) anlaşılmakta ve dolayısıyla klasik modelin uygun olmadığı sonucuna varılmaktadır.

3.4.2.Hausman Spesifikasyon Testi

Panel veri regresyon modelleri, klasik modelin geçerli olmadığı ve bu anlamda birim ve/veya zaman etkilerin gözlendiği durumlarda sabit ve rassal etkiler olmak üzere iki farklı model ile tahmin edilebilmektedir. Bu bağlamda model seçimi önemli bir problem olarak görülmektedir. Bu itibarla, tanımlama hatasını sınamak amacıyla Hausman (1978) tarafından geliştirilen ve sabit ve rassal etkiler modeli tahmincileri arasında seçim yapmak amacıyla kullanılan Hausman test istatistiği önem arz etmektedir.

Hausman spesifikasyon testi, temel olarak birim etkilerin bağımsız değişkenlerle korelasyonlu olup olmadığını araştırmaktadır. Bu anlamda birim etkiler ile bağımsız değişken arasında korelasyonun varlığı durumunda uygun modelin sabit etkiler modeli, var olmadığı durumda ise rassal etkiler modelinin olacağına karar verilmektedir. Hausman test istatistiğinin hesaplanmasında *Genelleştirilmiş En Küçük Kareler (GLS)* ve *Grup İçi Tahmincisinin* varyans ve kovaryans matrislerinin arasındaki fark dikkate alınmaktadır. Nitekim Hausman testi, bu farkın sıfıra eşit olup olmadığını sınamaktadır. Hausman test istatistiği Denklem 46'daki gibi gösterilmektedir (Sarıkovanlık vd., 2019: 170-171):

$$H = \left(\hat{\beta}_{SE} - \hat{\beta}_{RE}\right)' \left[A\,\mathrm{var}\left(\hat{\beta}_{SE}\right) - A\,\mathrm{var}\left(\hat{\beta}_{RE}\right)\right]^{-1} \left(\hat{\beta}_{SE} - \hat{\beta}_{RE}\right) \qquad (46)$$

Denklem 46'da yer alan H istatistiğinde $\hat{\beta}_{SE}$ sabit etkiler modeli tahmincisi, $\hat{\beta}_{RE}$ ise rassal etkiler tahmincisini göstermektedir. $A\,\mathrm{var}\left(\hat{\beta}_{SE}\right)$ ve $A\,\mathrm{var}\left(\hat{\beta}_{RE}\right)$ ise sırasıyla sabit etkiler ve rassal etkiler modelinden elde edilen asimptotik varyans kovaryans matrisleridir. Asimptotik varyans kovaryans matrisleri ve aralarındaki fark Denklem 47'da gösterilmektedir:

$$A\,\mathrm{var}\left(\hat{\beta}_{SE}\right) = \sigma_u^2 [E(\ddot{x}_i{}'\ddot{x}_i)]^{-1}/N; \quad \ddot{x} = X_{it} - \bar{X}_i$$

$$A\,\mathrm{var}\left(\hat{\beta}_{RE}\right) = \sigma_u^2\,[E(\tilde{x}'\tilde{x})]^{-1}\,/\,N; \quad \tilde{x} = X_{it} - \vartheta\bar{X}_i$$

$$E(\tilde{x}'\tilde{x}) - E(\ddot{x}_i{}'\ddot{x}_i) = E[x_i'(I_T - \vartheta P_t)x_i] - E[x_i'(I_T - P_t)x_i]$$

$$= (1-\vartheta)E(x_i'P_tX_i)$$

$$= (1-\vartheta)E(\bar{X}_i'X_i) \qquad (47)$$

H istatistiğinin serbestlik derecesi $\hat{\beta}_{SE}$ ve $\hat{\beta}_{RE}$ tahmincilerindeki ortak parametre sayısına eşit olup, asimptotik χ^2dağılmaktadır. Hausman testinde rassal etkiler modeli, sabit etkiler modeline karşı sınanmaktadır. Bu bağlamda temel hipotez *"parametreler arasındaki fark sistematik değildir"* veya *"rassal etkiler modeli geçerlidir"* şeklinde kurulmaktadır. Bu test istatistiği yalnızca birim etkisinin gözlendiği durumda geçerli olmakla birlikte zaman etkisini de içeren iki yönlü modeller için iki yönlü Hausman testinin uygulanması gerekmektedir. İki yönlü Hausman testinde hipotezler genişletilebilmekte, test sonuçları topluca yorumlanabilmektedir.

3.5.TEMEL VARSAYIMLARIN TESTİ

Panel veri analizinde genellikle Havuzlanmış En Küçük Kareler (HEKK), Sabit Etkili Model ve Rassal Etkili Model tahmincileri kullanılırken, bu üç model yapısı; birimlere göre değişen varyans, otokorelasyon ile birimler arası korelasyon problemi olmadığı varsayımı altında tahmin edilebilmektedir. Başka bir ifadeyle, temel varsayımların geçerli olduğu durumda panel veri tahmincileri etkin ve tutarlı sonuç vermektedir. Bu varsayımlardan biri veya birkaçının sağlanmaması durumunda tahmincilerin standart hataları sapmalı olabilmektedir. Bu anlamda tahmin sonuçlarının etkinliği bozulabilmektedir. Bununla birlikte temel varsayımlardan sapma olması durumunda, bu sapmalara karşı dirençli tahmincilerle bu sorun giderilerek güvenilir ekonometrik tahmin sonuçlarını elde etmek mümkün olmaktadır.

Bu başlık altında panel veri analizinin temel varsayımları arasında yer alan birimlere göre değişen varyans, otokorelasyon ve birimler arası korelasyon başıklarına yer verilmektedir ve ayrıca bu varsayımlar için uygulanabilen testlere değinilmektedir.

3.5.1.Birimlere Göre Değişen Varyans

Panel veri regresyon modelinin temel varsayımlarından biri hata teriminin birimlere göre *sabit varyanslı (homoskedastik)* olmasıdır. Literatürde değişen varyans problemi olarak anılan bu varsayım, birimler arası hata terimleri varyanslarının özdeş, yani sabit olması gerektiğini vurgulamaktadır. Birimlere göre değişen varyans (*heteroskedasite*) gözlendiğinde, tahmin sonuçlarında regresyon katsayıları tutarlı olabilmekte, fakat tahminler etkin sonuç verememektedir. Bir başka deyişle, değişen varyans sorununda, tahmin sonuçlarında standart hataların sapmalı çıkması söz konusu olabilmektedir. Değişen varyans, ekonometrik uygulamalarda genellikle hem kesit hem de zaman serisi verilerinde ortaya çıkabilmektedir (Greene, 2003: 215). Birimlere göre değişen varyans saptandığı takdirde, bu soruna karşı dirençli standart hatalar üretebilen tahmincilere yönelmek gerekmektedir.

Bilindiği üzere sabit etkili modelde birimlerin ortalamalarından elde edilen fark serileri ile tahmin yapılmaktadır. Bu bağlamda rassal hata terimi ve bağımsız değişkenlerle ilgili çeşitli varsayımlar bulunmaktadır. Sabit etkili modelde $Y_{it}^{*} = Y_{it} - \bar{Y}_{it}$ ve $X_{it}^{*} = X_{it} - \bar{X}_{it}$ olmak üzere $Y_{it}^{*} = \beta X_{it}^{*} + \varepsilon_{it}^{*}$ için hata terimleri varyansları ile ilgili olarak $E(\varepsilon^{*}{}_{it}^{2}) = \sigma_{\varepsilon^{*}}^{2}$ sabit varyans varsayımı yapılmaktadır. Bu nedenle değişen varyans varlığı hata teriminden kaynaklanmaktadır (Ün, 2018: 75-76).

Ekonometrik uygulamalarda değişen varyansın sınanması sabit ve rassal etkiler modelinde farklı testler uygulanarak gerçekleştirilmektedir. Sabit etkiler modelinde değişen varyansın test edilmesi için *Uyarılmış (Değiştirilmiş) Wald testi* uygulanmaktadır. Bu test, modelde normal dağılım koşulu sağlanmasa bile etkin sonuçlar vermektedir. Wald istatistiği Denklem 48'de gösterilmektedir (Ün, 2018: 76):

$$W = \sum_{i=1}^{N} \frac{(\hat{\sigma}^2 - \sigma^2)^2}{V_i} \tag{48}$$

Denklem 48'de yer alan σ^2 birimlerin kalıntı varyansı iken; $\hat{\sigma}^2$ birimlerin kalıntı varyansının tahmincisidir. $\hat{\sigma}^2$ ve V_i sırasıyla Denklem 49 ve Denklem 50'de gösterilmektedir:

$$\hat{\sigma}^2 = T_i^{-1} \sum_{t=1}^{T_i} e_{it}^2 \quad (49)$$

$$V_i = T_i^{-1}(T_i - 1) \sum_{t=1}^{T_i} (e_{it}^2 - \sigma_i^2) \quad (50)$$

Denklem 49 ve Denklem 50'de yer alan iki eşitlik test sürecine katılmaktadır. Değiştirilmiş Wald testi, N (birim sayısı) serbestlik derecesinde χ^2 dağılımına uygundur. Temel hipotez (H_0) Denklem 51'de gösterilmektedir:

$$H_0 = \sigma_i^2 = \sigma^2 \quad (51)$$

Bu bağlamda Wald testinde temel hipotez (H_0) *"birimlere göre sabit varyans (homoskedastik) vardır"* şeklinde kurulmaktadır. Dolayısıyla temel hipotezin reddi, birimlere göre değişen varyans (heteroskedasite) olduğuna işaret etmektedir.

Rassal etkiler modelinde ise değişen varyans, hata bileşenlerinin en az bir tanesinin varyansının, birimlere göre değişmesinden kaynaklanmaktadır. Bilindiği üzere rassal etkiler modelinde, sabit etkiler modeline benzer olarak hata terimi ve bağımsız değişkenlerle ilgili bazı varsayımlar bulunmaktadır. Rassal etkiler modelinin hata bileşeni (v_{it}), artık hata (u_{it}) ve birim hata (μ_{it}) toplamından oluşmakta ve Denklem 52 ile gösterilmektedir:

$$v_{it} = u_{it} + \mu_{it} \quad (52)$$

Sabit varyans, hata bileşeni denklemine bağlı olarak Denklem 53'te olduğu gibi tanımlanmaktadır:

$$E(V_{it}^2) = \sigma_u^2 + \sigma_\mu^2 \quad (53)$$

Rassal etki modeli için değişen varyans problemi Levene (1960) ve Brown ve Forsythe (1974)'in çalışmaları ile geliştirilen *Levene, Brown ve Forsythe testi* ile sınanabilmektedir. Bu test, normal olmayan dağılmalara karşı dirençli bir değişen varyans testi olarak görülmektedir.

Levene (1960)'in çalışmasında test istatistiği W_0, Denklem 54'teki gibi gösterilmektedir (Yerdelen Tatoğlu, 2021: 265):

$$W_0 = \frac{\sum_i n_i(\bar{Z}_i - \bar{Z})^2 / (g-1)}{\sum_i \sum_j \left(Z_{ij} - \bar{Z}\right)^2 / \sum_i (n_i - 1)} \tag{54}$$

Denklem 54'te n her bir birimdeki gözlem sayısı temsil ederken, g ise birim sayısını ifade etmektedir.

Diğer taraftan Z_{ij} Denklem 55'te gösterilmektedir:

$$Z_{ij} = \left|X_{ij} - \bar{X}_i\right| \tag{55}$$

Denklem 55'te X_{ij} i'inci grupta X değişkeninin j'inci gözlemidir. W_0 test istatistiğinin kritik değerleri Snedecor F tablosundan elde edilerek hipotez test edilmektedir. Brown ve Forsythe (1974)'ün çalışmasıyla bu testin kapsamı genişletilirken, W_{50} ve W_{10} olmak üzere iki test istatistiği geliştirilmiştir. W_{50} test istatistiğinde $\bar{X}_i$ yerine X_{ij}'nin birinci medyanı yer almaktayken; W_{10}test istatistiğinde X_{ij}'nin i'inci birim %10 kırpılmış ortalaması dahil edilmiştir. Levene, Brown ve Forsythe test istatistiklerinde (W_0, W_{50} ve W_{10}) temel hipotez (H_0) *"birimlerin varyansları eşittir"* şeklinde kurulmaktadır. Dolayısıyla temel hipotezin reddi değişen varyans sorununa işaret etmektedir.

3.5.2.Otokorelasyon

Panel veri analizinde zaman boyutundan elde edilen bilgi ile tespit edilen dinamik stokatistik yapılar, hata terimlerinde otokorelasyon ilişkini ortaya koyabilmektedir. Otokorelasyon probleminin göz ardı edilmesi durumunda tahmin sonuçlarında standart hatalar sapmalı olmaktadır. Bu nedenle otokorelasyon, panel veri regresyon modelinin temel varsayımları arasında yer almaktadır.

Hem sabit etkiler hem de rassal etkiler modelinde hata terimlerinin bağımsız değişkenlere ve gözlenemeyen etkilere koşullu kovaryansının sıfıra eşit olması varsayımı bulunmaktadır. Sabit etkiler için bu durum Denklem 56'da gösterilmektedir (Ün, 2018: 83):

$$\text{cov}(e_{it}^{*}, e_{is}^{*}) = 0; \qquad t \neq s \tag{56}$$

Bilindiği üzere rassal etkiler modelinde birim etki, hata bileşeni içinde yer almaktadır. Bu nedenle rassal etkiler modelinde hata bileşeni zamana göre pozitif otokorelasyonlu olarak gözlenmektedir. Bu durum Denklem 57'de gösterilmektedir:

$$cor(v_{it}, v_{is}) = \sigma_u^2/(\sigma_u^2 + \sigma_\varepsilon^2) \tag{57}$$

Sabit etkiler modelinde otokorelasyon, *Sapması Düzeltilmiş LM testleri* ile sınanmaktadır. Born ve Breitung (2016) tarafından geliştirilmiş bu test, LM (k) ve Q(p) olmak üzere iki test istatistiği sunmaktadır. Diğer taraftan LM (k) test istatistiği, Baltagi ve Li (1991)'nin LM istatistiğinin T'den bağımsız olarak değiştirilmiş biçimini temsil etmektedir.

LM (k) test istatistiği ile k'ıncı mertebeden otokorelasyon test edilmektedir. Bununla birlikte Q(p) test istatistiği ile otokorelasyon, iki ve daha fazla mertebeye dek test edilebilmektedir. Sabit etkiler modelinde birim ortalamalarından farkı alınmış hata terimi ile kurulan denklem, Denklem 58'deki gibi gösterilmektedir. Bu denklem ile $\varsigma = -1/(T-1)$ teriminin anlamlılığı test edilmektedir (Yerdelen Tatoğlu, 2021: 252)

$$u_{it} - \bar{u}_i = \varsigma\,(u_{it-k} - \bar{u}_i) + e_{it} \tag{58}$$

Denklem 58'de yer alan ς teriminin anlamlılığının test edilmesinde LM(k) istatistiği, değişen varyans ve otokorelasyon problemine karşı dirençli bir t testi olması nedeniyle etkin ve tutarlı sonuç vermektedir. LM (k) test istatistiği, Denklem 59'daki gibi hesaplanmaktadır:

$$LM_k = \frac{\sum_{i=k}^{N} z_{k,i}}{\sqrt{\sum_{i=1}^{N} z_{ki}^2 - \frac{1}{N}\left(\sum_{i=1}^{N} z_{k,i}\right)^2}} \tag{59}$$

LM(k) istatistiğinde temel hipotez (H_0) *"birinci mertebeden otokorelasyon yoktur"* şeklinde kurulmaktadır. Bu anlamda temel hipotezin reddi, birinci mertebeden otokorelasyonun var olduğu anlamına gelmektedir.

Baltagi ve Wu (1999) tarafından geliştirilen *Yerel En İyi Değişmez (LBI) testi* ise hem sabit hem de rassal etkiler modeli için otokorelasyonu varlığını sınayabilmektedir. LB testi için d istatistiği Denklem 60'da gösterilmektedir:

$$d = \frac{z' A_0 z}{z' z} \tag{60}$$

Burada A_0 ve z sırasıyla Denklem 61ve Denklem 62'de gösterilmektedir:

$$A_0 = \left\{ \frac{\partial \Omega_{\tilde{U}}^{-1}(p)}{\partial p} \right\}\Bigg|_{p=0} = -\left(\frac{\partial \Omega_{\tilde{U}}(p)}{\partial p} \right)\Bigg|_{p=0} \tag{61}$$

$$z = \bar{p}_{\tilde{x}} \tilde{y} \tag{62}$$

LBI testinde temel hipotez (H_0) ve alternatif hipotezler (H_{1a}, H_{1b}) sırasıyla Denklem 63, Denklem 64 ve Denklem 65'te gösterilmektedir:

$$H_0 = p = 0 \tag{63}$$

$$H_{1a} = p > 0 \tag{64}$$

$$H_{1b} = p < 0 \tag{65}$$

Denklem 63 incelendiğinde temel hipotezin *"otokorelasyon katsayısı sıfıra eşittir"* şeklinde kurulduğu anlaşılmaktadır. Yerel En İyi Değişmez testinde LBI'nın aldığı değer 2 ile karşılaştırılmakta, test sonucunda elde edilen değerin 2'den küçük olması durumunda H_0 reddedilmektedir. Temel hipotezin reddi durumunda otokorelasyon sorunun mevcut olduğu sonucuna varılmaktadır.

Yerel En İyi Değişmez (LBI) testine benzer olarak hem sabit etkili hem de rassal etkili modele uygulanabilen Bhargava, Franzini ve Narendranathan (1982)'ın *Durbin-Watson (DW) istatistiğinin d istatistiği* Denklem 66'da gösterilmektedir (Yerdelen Tatoğlu, 2021: 248):

$$d = \frac{\sum_{i=1}^{N} \quad \sum_{J=1}^{n_i} \left[\tilde{z}_{i,t_{i,j}} - \tilde{z}_{i,t_{i,j-1}} - I(t_i - t_i = 1)\right]}{\sum_{j=1}^{n_i} \quad \sum_{j=1}^{n_i} \tilde{z}_{i,t_{i,j}}^2} \tag{66}$$

Denklem 66'da gösterilen d istatistiğinde $\tilde{z} = diag(B_i B_i')\left(Y - X\tilde{\beta}\right)$ eşitliği bulunurken; $\tilde{\beta}$ katsayısı HEKK yönteminden elde edilmektedir. DW testinde temel hipotez *"otokorelasyon katsayısı sıfıra eşittir"* şeklinde kurulmaktadır. LBI değerine benzer olarak DW değeri 2 ile karşılaştırılmakta, 2'den küçük DW değeri modelde otokorelasyonun olduğuna işaret etmektedir.

3.5.3.Birimler Arası Korelasyon

Panel veri regresyon modelinin temel varsayımlarından biri hata terimlerinin birimlere göre bağımsız olmasıdır. Panel veri modellerinin tahmininde birimler arası korelasyonun etkisi, birimler arasındaki korelasyonun büyüklüğüne ve yapısına bağlı bulunmaktadır (De Hoyos ve Sarafidis, 2006: 482).

Birimler arası korelasyonun sınanmasına ilişkin pek çok test önerilmektedir. Bu bağlamda Friedman (1937), Spearman'ın sıra korelasyon katsayısına dayanan, büyük N ve sabit T için uygun, parametrik olmayan bir test önermiştir. *Friedman testinde* kullanılan katsayılar, ranklardan hesaplanmakta ve çarpım momenti korelasyon katsayısı olarak varsayılmaktadır. Temel hipotez altında $N \to \infty$ ve T sabitken, Friedman'ın test istatistiği (FR) Denklem 67'deki gibi gösterilmektedir (Sarafidis ve Wansbeek, 2012: 509-510):

$$FR = (T-1)[(N-1)R_{AVE} + 1] \xrightarrow{d} X_{T-1}^2 \tag{67}$$

Denklem 67'de yer alan R_{AVE} ortalama Spearman sıra korelasyon katsayısını ifade etmekte olup, Denklem 68 ile gösterilmektedir:

$$R_{AVE} = \frac{1}{N(N-1)/2} \sum_{i=1}^{N-1} \quad \sum_{j=i+1}^{N} \hat{r}_{ij} \tag{68}$$

Denklem 68'de yer alan $\hat{r}_{ij}$ ise Denklem 69'da verilen Spearman sıra korelasyon katsayısını göstermektedir:

$$r_{ij} = r_{ji} = \frac{\sum_{t=1}^{T} (r_{it} - (T+1\ /2)\big(r_{j,t} - (T+1\ /2\big)}{\sum_{t=1}^{T} \big(r_{i,t} - (T+1\ /2\big)\quad ^2} \tag{69}$$

Friedman'ın test istatistiği; (FR); (T-1) serbestlik derecesi ile asimptotik χ^2dağılmaktadır. Büyük R_{AVE} değerleri sıfır olmayan birimler arası korelasyonu tarif etmektedir.

Zaman boyutunun (T) küçük, birim boyutunun (N) büyük olduğu durumda daha etkin sonuç veren ve bu anlamda kısa paneller daha uygun bir birimler arası korelasyon testini sunan Pesaran (2004)'ın *CD testi*, Friedman test istatistiğine benzer asimptotik özelliklere sahiptir. Pesaran test istatistiği (CD) Denklem 70'de gösterilmektedir:

$$CD = \sqrt{\frac{2T}{N(N-1)}} \left(\sum_{i=1}^{N-1} . \sum_{i=1}^{N} \hat{p}_{ij} \right) \tag{70}$$

Hem FR hem de CD testinde temel hipotez (H_0) *"birimler arası korelasyon yoktur"* şeklinde kurulmaktadır. Bu bağlamda temel hipotezin reddedilememesi durumunda birimler arası korelasyonun olmadığı anlaşılmaktadır. Temel hipotezin reddedilmesi durumunda ise birimler arası korelasyonun var olduğu ortaya çıkmaktadır.

Birimler arası korelasyonun sınanması için bir diğer test Frees (1995, 2004) tarafından geliştirilmiştir. Frees (1995, 2004), sıra korelasyon katsayılarının kareleri toplamına dayanan bir test istatistiği önermektedir. *Frees test istatistiği* (FRE) Denklem 71'de gösterilmektedir (De Hoyos ve Sarafidis, 2006: 488):

$$FRE = N(R_{AVE}^2 - (T-1)^{-1}) \tag{71}$$

Denklem 71'den hareketle katsayılarının kareleri toplamı (R_{AVE}^2), Denklem 72'deki gibi elde edilmektedir:

$$R_{AVE}^2 = \frac{2}{N(N-1)} \sum_{i=1}^{N-1} \quad \sum_{J=i+1}^{N} \hat{r}_{ij}^2 \tag{72}$$

FRE, CD testine benzer asimptotik özelliklere sahiptir. Frees test istatistiği, Q dağılımına uymaktadır. Q dağılımı, iki $\dot{\chi}^2$ dağılan tesadüfi değişkenin ağırlıklı toplamı olmakla birlikte, değeri T'nin büyüklüğüne bağlı bulunmaktadır. Hesaplanan Frees test istatistiğinin, Q dağılımından elde edilen kritik değerlerden büyük olması durumunda *"birimler arası korelasyon yoktur"* şeklinde kurulan H_0 temel hipotezi reddedilmektedir. Bu anlamda birimler arası bağımsızlık ortaya çıkmaktadır. FRE test istatistiğinin Q kritik değerlerinden küçük olması durumunda ise birimler arası korelasyonun var olduğu anlaşılmaktadır (Yerdelen Tatoğlu, 2018:262).

3.6.DİRENÇLİ TAHMİNCİLER

Panel veri modelleri tahmin edilmeden önce birimlere göre değişen varyans, otokorelasyon ve birimler arası korelasyon varsayımlarının geçerliliği sınanmaktadır. Temel varsayımlardan bir veya birkaçının geçersiz olması durumunda dirençli standart hatalar kullanan tahminciler ile panel veri modeli tahmin edilmektedir.

Panel veri ekonometrisinde temel varsayımların bir veya birkaçının ihlali durumunda pek çok tahminci önerilmektedir. Bu bağlamda yalnızca değişen varyansın varlığında *Huber, Eicker ve White tahmincisi*, değişen varyans ve otokorelasyonun eş anlı varlığında *Arellano, Froot ve Rogers tahmincisi* ve *Newey-West tahmincisi* uygun bir dirençli tahminci olmaktadır. Diğer taraftan birinci mertebeden otokorelasyonun varlığı durumunda *AR (1) kalıntılı doğrusal regresyon tahmincisi* uygun bir dirençli tahminci olurken; birim etkinin olmadığı durumda otokorelasyon, değişen varyans ve birimler arası korelasyonun farklı kombinasyonlarında *Parks-Kmenta* ile *Becks-Katz tahmincisi* etkin sonuçlar verebilmektedir. Son olarak değişen varyans, otokorelasyon ve birimler arası korelasyonun eş anlı varlığında *Driscoll- Kraay tahmincisi* hem homojen hem de birim ve zaman etkisi içeren modeller için dirençli standart hatalar üretebilmektedir.

Bu başlık altında dirençli tahminciler olarak Arellano, Froot ve Rogers tahmincisi ve Driscoll- Kraay tahmincisine yer verilmektedir.

3.6.1.Arellano, Froot ve Rogers Tahmincisi

Arellano (1987), Froot (1989) ve Rogers (1993)'ün katkılarıyla geliştirilen Arellano, Froot ve Rogers tahmincisi hem değişen varyans hem de otokorelasyon

sorununun varlığında dirençli standart hatalar üretilmesine olanak sağlamaktadır. Bu bağlamda Arellano, Froot ve Rogers tahmincisi klasik model, sabit etkiler modeli ve rassal etkiler modeli fark etmeksizin temel varsayımlarından birimlere göre değişen varyans ve otokorelasyonun ihlalinde veya sapma yaşanması durumunda etkin tahmin sonuçları verebilmektedir (Ün, 2018: 100-101). Arellano, Froot ve Rogers tahmincisi, kalıntıların bağımsız dağılımlı olması varsayımının esnekleştirildiği bir tahmin yöntemidir. Kalıntıların küme içerisinde korelasyonlu ve kümeler arasında korelasyonsuz olması halinde bu tahminci, dirençli standart hatalar üretebilmektedir. Arellano, Froot ve Rogers tahmincisinde parametrelerin varyans- kovaryans tahmincisi ($Var\left(\hat{\beta}\right)$), Denklem 73'te gösterilmektedir (Yerdelen Tatoğlu, 2021: 332-333):

$$Var\left(\hat{\beta}\right) = \frac{N_j - 1}{N_j - k}\frac{M}{M-1}(X'X)^{-1}\left(\sum_{i=1}^{N} X_i'\hat{u}_i\hat{u}_i'X_i\right)(X'X)^{-1} \qquad (73)$$

Denklem 73'te M küme sayısını ve N_j kümelerdeki birim sayısını ifade ederken; $\hat{u}_i$ j kümesindeki i'inci kalıntıyı temsil etmektedir. Klasik model için verilen bu kovaryans matrisi, sabit ve rassal etkiler modeli tahmincileri için de türetilebilmektedir.

3.6.2.Driscoll-Kraay Tahmincisi

Panel veri modelleri için yaygın olarak kullanılan kovaryans matrisi tahmincilerinin standart hata tahminleri, tutarsız ve yanlı sonuçlar vermektedir. Bu bağlamda zaman boyutu büyük olduğunda Driscoll ve Kraay (1998), uzamsal ve dönemsel korelasyonun genel formlarında dirençli standart hatalar üretebilen, parametrik olmayan bir kovaryans matrisi tahmincisi önermektedir. Bu tahminci, panel veri modellerinin tahmininde birimlere göre değişen varyans, otokorelasyon ve birimler arası korelasyonun birlikte var olduğu duruma karşı etkin ve tutarlı sonuçlar vermektedir. Driscoll-Kraay tahmincisi, klasik modelin yanı sıra sabit etkiler ve rassal etkiler modeli için de uygulanabilmektedir (Hoechle, 2007: 2).

Driscoll ve Kraay tahmincisinde yatay kesit ortalamaları için Newey-West türünde bir düzeltme yapılmaktadır. Driscoll ve Kraay tahmincisi Denklem 74'te yer alan panel veri modeli üzerinden açıklanabilmektedir (Yerdelen Tatoğlu, 2021: 359):

$$y_{it} = \beta_{it} + u_{it} \tag{74}$$

Denklem 74'te yer alan modelde hata teriminin değişen varyanslı, otokorelasyonlu ve yatay kesit bağımlılığının olduğu varsayılmaktadır. Bu varsayımlar çerçevesinde parametreler HEKK ile tahmin edilebilmektedir. Bu bağlamda HEKK tahmincisi Denklem 75'te gösterilmektedir:

$$\hat{\beta} = (X'X)^{-1}X'Y \tag{75}$$

Driscoll- Kraay tahmincisi yöntemi, ampirik analizlerde standart hataların tahmini için birim boyutuna (N) bağlı olmadan ve N'in sonsuza gittiği durumda bile tutarlı sonuçlar elde edilebileceğini kanıtlamıştır.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. EKONOMETRİK UYGULAMA

Bu bölümde çalışmanın ekonometrik uygulaması gerçekleştirilmektedir. Bu bağlamda ekonometrik analizden elde edilen bulgular paylaşılmaktadır. Çalışmada kurulan beş ekonometrik model; Stata 14.2 paket programı aracılığıyla panel analizi yöntemi kullanılarak tahmin edilmektedir. Tahmin sonuçlarından elde edilen bulgular doğrultusunda çalışmanın temel hipotezleri test edilmektedir.

Bu bölümde sırasıyla literatür özeti, veri seti, ekonometrik model, ekonometrik analiz ve bulgular ve son olarak analiz bulgularının değerlendirilmesi başlıklarına yer verilmektedir.

4.1.LİTERATÜR ÖZETİ

İktisat literatüründe ulusal ve uluslararası ölçekte gelir dağılımını ele alan çok sayıda çalışma vardır. Teknolojik değişimin gelir dağılımı üzerindeki etkisine odaklanan bu çalışmanın konusu ise literatürde görece dar yer kaplamaktadır.

Bu çalışmada literatür özeti beş grup altında incelenmektedir. Bu bağlamda birinci grup çalışmalar, teknolojik değişimin gelir dağılımı üzerindeki etkisine odaklanırken; ikinci grup çalışmalar, küreselleşmenin gelir dağılımı üzerindeki etkisini ele almaktadır. Diğer taraftan üçüncü grup çalışmalar eğitim ile gelir dağılımı; dördüncü grup çalışmalar teknolojik değişim ile iktisadî büyüme ve son olarak beşinci grup çalışmalar iktisadî büyüme ile gelir eşitsizliği arasındaki ilişkiyi incelemektedir.

Belirtildiği üzere birinci grup çalışmalar, teknolojik değişimin gelir dağılımı üzerindeki etkisine odaklanmaktadır. Farklı örneklemlerin kullanıldığı bu çalışmalar, genel hatlarıyla değerlendirildiğinde büyük ölçüde teknolojinin gelir eşitsizliğini artırdığı sonucuna varılmaktadır. Bu kapsamda Jaumotte, Lall ve Papageorgiou (2008) çalışmalarında 1981-2003 döneminde 19'u gelişmiş ve 32'si gelişmekte olan ve yükselen ekonomiyi içeren toplam 51 ülke için gelir eşitsizliğinin nedenlerini panel veri analizi yöntemiyle araştırmaktadır. Panel EKK yönteminden elde edilen bulgulara göre teknolojik ilerleme, gelir eşitsizliği üzerinde küreselleşmeden daha güçlü bir etkiye sahiptir.

ABD için teknolojik yayılımın gelir eşitsizliği üzerindeki etkisini araştıran Lansing ve Markiewiez (2011) çalışmalarında 1980- 2007 dönemini ele almaktadır. Çalışmadan edilen bulgulara göre teknolojik yayılım nedeniyle gelir dağılımı sermaye lehine bozulmaktadır. Benzer olarak Aghion, Akcigit, Bergeaud ve Hemous (2019) çalışmalarında ABD için yenilik ile gelir eşitsizliği arasındaki ilişkiyi analiz etmektedir. Çalışmada EKK ve Araç Değişkenler yöntemi kullanılırken, 1975-2013 dönemi incelenmektedir. Çalışmadan elde edilen bulgular, yenilik ile gelir eşitsizliği arasında pozitif bir ilişkinin varlığını ortaya koymaktadır.

Gelişmiş ülkeleri ele alan Antonelli ve Gehringer (2017), 1995-2011 dönemi için 39 ülkenin panel veri setleri yardımıyla teknolojik değişim ile gelir dağılımı arasındaki ilişkinin ampirik bir analizini gerçekleştirmektedir. Çalışmadan elde edilen bulgular, genel literatürle ters düşen bir duruma işaret etmektedir. Buna göre teknolojik değişim, gelir eşitsizliğinin azaltılmasında önemli bir etkiye sahiptir.

Panel veri analizini kullanarak gelişmekte olan ülkeleri ele alan Mnif (2016)'in çalışması 1965-2010 dönemini kapsamaktadır. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre teknolojik değişim ile gelir eşitsizliği arasında karşılıklı bir ilişki bulunmaktadır. Buna göre teknolojik değişim, gelir eşitsizliğini artırırken; gelir eşitsizliğinin artması ise teknolojik değişimi olumsuz yönde etkilemektedir.

Avrupa ülkeleri için teknolojik değişimin gelir dağılımı üzerindeki etkisini araştıran Kharlamova, Stavytskyy ve Zarotiadis (2018) yöntem olarak basit doğrusal regresyon modelini kullanmaktadır. Regresyon analizinden elde edilen bulgularda Orta Avrupa ülkeleri ve İngiltere'de teknolojik değişimin gelir dağılımı üzerinde önemli bir olumsuz etkisine rastlanmazken, çevre ülkelerde gelir eşitsizliğini artırdığı sonucuna ulaşılmaktadır.

30'u gelişmiş ve 27'si gelişmekte olan ülke için bilgi ve iletişim teknolojisinin büyüme, gelir dağılımı ve yoksulluk üzerindeki etkisini analiz eden Cafrı (2018)'nın çalışması 1990-2015 dönemini kapsamaktadır. Bu çalışmada yöntem olarak Canning-Pedroni nedensellik testi kullanılmaktadır. Elde edilen bulgulara göre teknolojik ilerleme, yoksulluğu azaltmaktadır. Bunun yanı sıra teknolojik ilerlemenin büyüme ve gelir dağılımı üzerindeki etkisi, ülke gruplarına göre farklılık göstermektedir.

Dijital dönüşümün ücret eşitsizliği üzerindeki etkisini Almanya işgücü piyasası için inceleyen Mönnig, Maier ve Zika (2019) çalışmalarında makroekonomik girdi-çıktı yöntemi kullanılmakta ve 1993-2013 dönemini analiz etmektedir. Çalışmada ücret eşitsizliğinin ölçütü olarak S80/S20 rasyosu kullanılmaktadır. Çalışmada dijital dönüşümün ücret eşitsizliğini artırdığı sonucuna varılmaktadır.

Gelişmiş ülke düzeyinde olan 23 ülke için yenilik ile gelir eşitsizliği arasındaki ilişkiyi inceleyen Law vd. (2020) çalışmalarında yenilik göstergesi olarak patent başvurusunu, gelir eşitsizliğinin vekil değişkeni olarak ise Gini katsayısını kullanmaktadır. Bu çalışmada panel veri analizinden elde edilen ampirik bulgular; yeniliğin gelişmiş ülkelerde gelir eşitsizliğini artırdığını ortaya koymaktadır. Tang vd. (2022) ise çalışmalarında teknolojik yenilik ile gelir eşitsizliği arasındaki ilişkiyi toplam 73 ülke için incelemektedir. Panel veri analizi yönteminin kullanıldığı bu çalışmada Genelleştirilmiş EKK, kantil regresyon, eş bütünleşme ve nedensellik testi uygulanarak ampirik analiz gerçekleştirilmektedir. Çalışmadan elde edilen bulgularda teknolojik yeniliğin gelir eşitsizliğini artırdığı sonucuna varılmaktadır.

İkinci grup çalışmalar, küreselleşmenin gelir dağılımı üzerindeki etkisine odaklanmaktadır. Bu kapsamda ABD için küreselleşme ile gelir eşitsizliği arasındaki ilişkiyi analiz eden Borjas ve Ramey (1994) yöntem olarak birim kök ve eş bütünleşme testini kullanmaktadır. Çalışmadan elde edilen bulgularda küreselleşme ile gelir eşitsizliği arasında bir ilişki saptanmaktadır. Bu bağlamda ABD'de küreselleşme olgusunun gelir eşitsizliğini artırdığı ortaya çıkmaktadır.

Küreselleşmenin gelir eşitsizliği üzerindeki etkisine ilişkin genel literatürle uyumlu olmayan ampirik bulgular elde eden Edwards (1997)'ın çalışmasında 1970-1980 dönemi ele alınırken, 27'si gelişmekte olan ülke olmak üzere toplam 44 ülke incelenmektedir. Görsel istatistiklerin kullanıldığı çalışmada küreselleşmenin gelir eşitsizliği üzerinde herhangi bir etkisinin bulunmadığı sonucuna varılmaktadır.

Küreselleşme, ekonomik özgürlük ve gelir dağılımı eşitsizliği arasındaki ilişkiyi analiz eden Bergh ve Nilsson (2010) ise yöntem olarak Genelleştirilmiş Momentleri (GMM) kullanmaktadır. 1970-2005 dönemini kapsayan ve 80 ülkenin analiz edildiği bu çalışmadan elde edilen bulgular gerek küreselleşmenin gerekse

ekonomik özgürlüğün gelir eşitsizliği ile anlamlı bir ilişkisi olduğunu göstermektedir. Buna benzer olarak Atif vd. (2012) çalışmalarında küreselleşmenin gelir dağılımı üzerindeki etkisini analiz etmektedir. 1990-2010 dönemini inceleyen ve yöntem olarak statik ve dinamik panel veri modellerinin kullanıldığı çalışmada 68 ülke ele alınmaktadır. Çalışmada gelişmekte olan ülkelerde küreselleşmenin gelir eşitsizliğini artırdığına ilişkin bulgular elde edilmektedir.

Üçüncü grup çalışmalar, eğitimin gelir dağılımı üzerindeki etkisini analiz etmektedir. Bu kapsamda Avrupa Birliği (AB) için beşerî sermayenin gelir eşitsizliği üzerindeki etkisini araştıran Rodríguez-Pose ve Tselios (2008) yöntem olarak dinamik panel veri analizini kullanmaktadır. 1995-2000 döneminin incelendiği bu çalışmadan elde edilen ampirik bulgular, beşerî sermaye fonunun gelir eşitsizliğini azalttığını göstermektedir. Buna ilave olarak çalışmada eğitim eşitsizliği ile gelir eşitsizliği arasında güçlü bir ilişki olduğu saptanmaktadır. Nispeten büyük bir örneklem kullanarak 146 ülke için gelir eşitsizliği ile beşerî sermaye eşitsizliği arasındaki ilişkiyi araştıran Castelló-Climent ve Doménech (2014) yöntem olarak panel EKK ve sabit etkiler modelini kullanmaktadır. 1950-2010 döneminin incelendiği bu çalışmadan elde edilen bulgular, ücret eşitsizliğinin gelir eşitsizliğine ortalama katkısının istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir. Buna göre ücretlerin Gini katsayısındaki bir birimlik değişim, ortalama olarak Gini katsayısı üzerinde yarım puanlık bir artışa neden olmaktadır.

Gelişmekte olan ve yükselen ekonomilerde eğitimdeki ilerlemenin gelir dağılımı üzerindeki etkisini araştıran Coady ve Dizioli (2017) çalışmalarında yöntem olarak dinamik panel veri analizini kullanmaktadır. Bu çalışmadan elde edilen bulgular, eğitimdeki ilerlemenin eğitim eşitsizliğini azaltarak gelir dağılımını olumlu yönde etkilediğine işaret etmektedir. Benzer olarak gelişmekte olan ülkeler için eğitim ve inovasyonunun gelir dağılımı üzerindeki etkisini analiz eden Kerkeni ve Mnif (2020)'in çalışması ise 1986-2015 dönemini kapsamaktadır. Bu çalışmada teknolojik yeniliğin gelir eşitsizliğini artırdığı saptanırken, eğitimin gelir eşitsizliğinin azaltılmasında kilit bir faktör olduğu sonucuna varılmaktadır.

İki Aşamalı Heckman Tahmincisi ve Kantil Regresyon yönteminin kullanıldığı Köseoğulları ve Ulucan (2022)'ın çalışmasında 2017 yılında Türkiye'de eğitim ile

gelir dağılımı arasındaki ilişki araştırmaktadır. Çalışmanın ampirik bulguları, Türkiye'de kadınların eğitim düzeyindeki artışın, gelir dağılımını olumlu yönde etkilediğini ortaya koymaktadır.

Dördüncü grup çalışmalar, teknolojik değişim ile iktisadî büyüme arasındaki ilişkiyi konu edinmektedir. Bu çalışmalardan elde edilen bulgular genel olarak değerlendirildiğinde teknolojinin büyümenin itici bir gücü olduğu ortaya çıkmaktadır. Nitekim Ulku (2004)'nun 20'si OECD üyesi olmak üzere toplam 30 ülkeyi kapsayan çalışmasında panel veri yöntemi kullanılarak Ar-Ge ve inovasyonun iktisadî büyüme üzerindeki etkisi analiz edilmektedir. Çalışmadan edilen bulgular hem OECD üyesi hem de OECD üyesi olmayan ülkelerde inovasyonun iktisadî büyümeyi olumlu etkilediğini göstermektedir. Benzer olarak Aali-Bujari ve Martínez (2016)'in 12 Latin Amerika ülkesi için Genelleştirilmiş Momentler (GMM) yöntemini kullanarak gerçekleştirdiği analizde teknolojik yeniliğin iktisadî büyümeyi olumlu etkilediği saptanmaktadır. Ulku (2004)'nun analizine benzer olarak OECD ülkelerini ele alan Pradhan vd. (2017) ise panel veri yöntemini kullanarak inovasyon ile iktisadî büyüme arasındaki ilişkiyi araştırmış ve uzun vadede iki yönlü nedensellik ilişkisi tespit etmiştir.

Gelişmekte olan ülkeleri ele alan Pala (2019)'nın çalışmasında ise 1996-2016 dönemi incelenerek panel veri analiz yöntemi kullanılmaktadır. Elde edilen bulgulara göre modelde teknolojinin vekil değişkeni olarak kullanılan Ar-Ge araştırmacılarının, iktisadî büyüme üzerindeki olumlu etkisi Ukrayna, Türkiye, Rusya ve Çin gibi ülkelerde geçerli olmaktadır.

Beşinci grup çalışmalar, iktisadî büyümenin gelir dağılımı üzerindeki etkisini analiz etmektedir. Bu kapsamda Panizza (2002) çalışmasında ABD eyaletleri için iktisadî büyüme ile gelir dağılımı arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Sabit etkiler modeli ve Genelleştirilmiş Momentler (GMM) yönteminin kullanıldığı çalışmada iktisadî büyüme ile gelir eşitsizliği arasında negatif bir ilişki saptanmaktadır. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde Kuznets hipotezini test eden Oyvat (2015) ise panel veri yöntemini kullandığı çalışmasında Kuznets hipotezinin yalnızca gelişmekte olan ülkelerde geçerli olduğunu tespit etmektedir. Bir başka deyişle çalışmada gelişmekte olan ülkelerde ters U eğrisinin geçerli olduğu ortaya çıkmaktadır.

AB ülkelerinde Kuznets hipotezini test eden Oczki, Muszyńska ve Wędrowska (2017) 2004-2017 dönemini kapsayan çalışmasında panel veri analiz yöntemini kullanmaktadır. Çalışmadan elde edilen bulgular, kişi başına GSYİH ile gelir eşitsizliği arasında U eğrisi biçiminde bir ilişki olduğunu göstermekte ve bu anlamda Kuznets hipotezinin geçerli olmadığı sonucuna varılmaktadır. Bir başka deyişle, AB ülkelerinde iktisadî büyüme arttıkça gelir eşitsizliği önce azalmakta, sonra artmaktadır.

Türkiye'de Kuznets hipotezinin geçerliliğini test eden Can, Kılıç ve Kurt (2022) 1987-2019 dönemini incelemektedir. ARDL sınır testi yönteminden elde edilen bulgulara göre Türkiye'de Kuznets'in ters U hipotezi geçerli değildir. Bu anlamda iktisadî büyüme ile gelir eşitsizliği arasındaki ilişki negatif yönlü olmakta ve Türkiye'de U eğrisi geçerli olmaktadır.

4.2.VERİ SETİ

Son yıllarda dünya genelinde artan ülke içi gelir eşitsizliği, bu alanda gerçekleştirilen çalışmaların hızla artmasına neden olmaktadır. Bu bağlamda özellikle 2000'li yıllara dek gelir dağılımı verilerine ulaşmak oldukça sınırlı iken; son yıllarda verilere erişilebilirlik artmış; kalitesi ve karşılaştırılmasına yönelik olumlu gelişmeler yaşanmıştır. İktisat literatüründe gelir eşitsizliğinin en yaygın olarak kullanıldığı veri tabanları Dünya Bankası, Lüksemburg Gelir ve Servet Araştırması (LIS), Standartlaştırılmış Dünya Gelir Eşitsizliği (SWIID) ve Dünya Gelir Eşitsizliği (WID)'nin olduğu görülmüştür (United Nations, 2018).

Tablo 9: Veri Setine İlişkin Genel Bilgiler

Değişken	Vekil Değişken	Veri Kaynağı
Gelir Dağılımı	Gini Katsayısı	SWIID
Teknolojik Değişim	Teknolojik Değişim Endeksi	Kendi Hesaplamamız
İş Kutuplaşması	Meslek Gruplarına Göre İstihdam	ILO (2022a)
İktisadî Büyüme ve Kalkınma	Kişi Başına GSYİH	The World Bank (2022m)
Eğitim	Beşerî Sermaye Endeksi	The Penn Tables (2022)
Enflasyon	Enflasyon Oranı	The World Bank (2022n)
Küreselleşme	Dış Ticaret Hacmi/GSYİH	The World Bank (2022o)
İşsizlik	İşsizlik Oranı	The World Bank (2022p)

Bu çalışmada gelir eşitsizliğinin (GINI) veri seti, son yıllarda kullanımı hızla artan Standartlaştırılmış Dünya Gelir Eşitsizliği (SWIID) veri tabanından sağlanmaktadır. SWIID, gelir eşitsizliğini Gini katsayısı ile ölçmektedir. Bu veri

tabanı 2009 yılından beri belirli periyotlar ile yayınlanmakta ve güncellenmektedir. SWIID, 1960 yılından günümüze dek dünya genelinde çok sayıda ülkenin gelir eşitsizliği verilerini sunmaktadır. Bu veri tabanının amacı; gelir eşitsizliği verilerini ülkeler arasında ve zaman içinde mümkün olduğunca en geniş kapsamda sunmak ve verilerin karşılaştırılabilirliğini en iyi düzeye getirerek uluslararası düzeyde çalışma yapan araştırmacıların ihtiyacını karşılamak olarak belirlenmiştir.

Frederic Solt (2020) tarafından oluşturulan bu veri tabanı, Gini katsayısını piyasa ve net Gini katsayısı olmak üzere iki farklı şekilde sunmaktadır. Piyasa Gini katsayısı, harcanabilir gelir ile denkleştirilmiş vergi ve transfer öncesi gelir eşitsizliği göstermektedir. Bir başka deyişle, piyasa Gini katsayısı, birincil gelir dağılımına uygun bir gösterge olmaktadır. Net Gini katsayısı ise harcanabilir gelir ile denkleştirilmiş vergi ve transfer sonrası gelir eşitsizliğini göstermektedir.

Bu çalışmada doğrudan gelir eşitsizliğine odaklanılması ve yeniden dağıtım gibi kamu müdahalelerini içermemesi nedeniyle piyasa Gini katsayısı kullanılmaktadır. Bununla birlikte literatürde teknolojik değişim, küreselleşme gibi değişkenlerin gelir eşitsizliği üzerindeki etkisinin analiz edilmesinde birincil gelir dağılımı verilerinin kullanılması daha uygun görülmektedir (United Nations, 2013: 72). Ekonometrik modelde yer alan değişkenler için veri setine ilişkin genel bilgiler Tablo 9'da gösterilmektedir.

Ekonometrik modellerde yer alan teknolojik değişimin vekil değişkeni olarak bu çalışmada geliştirilen ve ikinci bölümde tanıtılarak yöntemi ve uygulamasına yer verilen Teknolojik Değişim Endeksi (TCI) kullanılmaktadır.

Bu çalışmada iş kutuplaşması, mesleklere göre istihdam verilerinden hesaplanmaktadır. Mesleklere göre istihdama ilişkin veri seti, Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO, 2022a)'nden sağlanmaktadır. ILO (2022b) mesleklere göre istihdamı ISCO-08 (Uluslararası Meslek Sınıflandırma) standardında ana meslek gruplarına göre paylaşmaktadır. Bu veri tabanında meslekler, beceri düzeyine göre sınıflandırmaktadır. Bu noktada; yöneticiler, profesyoneller, teknisyenler ve yardımcı profesyoneller *"3 ve 4 düzeyinde"* becerili kabul edilerek yüksek beceri gerektiren meslekler arasında yer almaktadır. Diğer taraftan büro destek çalışanları; servis ve satış

çalışanları; tarım, ormancılık ve balıkçılık işiyle uğraşanlar; zanaat ve ilintili ticaret işiyle uğraşanlar; tesis ve makine operatörleri ve montajcılar ise *"2 düzeyinde"* becerili kabul edilerek orta düzey beceri gerektiren meslekler olarak kabul edilmektedir. *"Temel meslekler"* grubu ise büyük ölçüde beceri gerektirmeyen meslekleri içermektedir. Bu çalışmada mesleklere göre istihdam verileri ile iş kutuplaşması (POL) oranı Denklem 76'da gibi hesaplanmaktadır:

$$POL = \frac{\sum_{i=1}^{k} H_i}{\sum_{j=1}^{n} M_j}; \quad i = 1,..,k;\ j = 1,..,n \tag{76}$$

Denklem 76'da H_i ILO sınıflandırmasında 3 ve 4. düzeyde bulunan yüksek beceri gerektiren mesleklerin (i) istihdam sayısını; M_j ise orta düzey beceri gerektiren mesleklerin (j) istihdam sayısını temsil etmektedir. Bu oran aracılığıyla küreselleşme ve teknolojik değişimin etkisiyle yüksek becerili mesleklerin istihdam payının arttığını ve orta düzey beceri gerektiren mesleklerin istihdam payının azaldığını tarif eden iş (veya işgücü) kutuplaşması temsil edilmektedir.

Eğitimin (EDU) vekil değişkeni olarak Beşerî Sermaye Endeksi (HC) kullanılmaktadır. Beşerî Sermaye Endeksi, The Penn Tables (2022) veri tabanından sağlanmaktadır. İktisat literatüründe yaygın olarak kullanılan bu endeks, eğitimin getirisi ve eğitim yılına göre hesaplanmaktadır.

İktisadî büyüme ve kalkınmanın (DEV) vekil değişkeni olarak ABD doları cinsinden kişi başına GSYİH verisi kullanılmaktadır. Bu değişkene ilişkin veri seti, Dünya Bankası veri tabanından sağlanmaktadır. Ayrıca bu değişkenin karesi alınarak DEVKARE adında yeni bir değişken yaratılmaktadır. Kişi başına düşen GSYİH (DEV) ve kişi başına düşen GSYİH'nin karesi (DEVKARE) değişkeni ile Kuznets hipotezi test edilebilmektedir.

Enflasyon (INF) oranının vekil değişkeni olarak TÜFE'nin yıllık değişim oranı kullanılmaktadır. Enflasyon oranı veri seti, Dünya Bankası veri tabanından sağlanmaktadır. Benzer olarak işsizlik oranı (UNE) veri seti de Dünya Bankası veri tabanından sağlanmaktadır.

Küreselleşmenin (GLO) vekil değişkeni olarak ticarî dışa açıklık oranı kullanılmaktadır. Bu amaçla Dünya Bankası veri tabanından sağlanan mal ve hizmet ihracatının (X) GSYİH içindeki oranı ile mal ve hizmet ithalatının (M) GSYİH içindeki oranı toplanmaktadır. Küreselleşmenin vekil değişkeni Denklem 77'de gösterilen formül ile hesaplanmaktadır:

$$GLO = \frac{(X + M)}{GDP} \tag{77}$$

Denklem 77'de yer alan $(X + M)$ dış ticaret hacmini yansıtmaktadır. Bu itibarla küreselleşmenin vekil değişkeni, dış ticaret hacminin GSYİH içindeki payı olarak hesaplanan dışa açıklık oranı olmaktadır.

Bu çalışmada panel veri analizi, gelişmişlik düzeyine göre gruplara ayrılmış ülkeler üzerine gerçekleştirilmektedir. Bu noktada teknolojik değişimin gelir dağılımı üzerindeki etkisinin, ülkelerin gelişmişlik düzeyine göre farklılaşıp farklılaşmadığına ışık tutmak amaçlanmaktadır. Bu doğrultuda ekonometrik analiz 5 ülke grubu ve toplam 44 ülke üzerine gerçekleştirilmektedir.

Bu çalışmada ülke grupları için kısaltmalar yapılmaktadır. Buna göre G1 ülke grubu; gelişmiş ülkeler, gelişmekte olan ülkeler ve en az gelişmiş ülkeleri içermekte ve *"tüm ülkeler"* olarak tanımlanmaktadır. G2 ülke grubu; gelişmiş ülkeler ve gelişmekte olan ülkeleri içermekte ve *"gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler"* olarak tanımlanmaktadır. G3 ülke grubu; gelişmiş ülkeleri içermekte ve *"gelişmiş ülkeler"* olarak tanımlanmaktadır. G4 ülke grubu; gelişmekte olan ülkeleri içermekte ve *"gelişmekte olan ülkeler"* olarak tanımlanmaktadır. Son olarak G5 ülke grubu ise en az gelişmiş ülkeleri içermekte ve *"en az gelişmiş ülkeler"* olarak tanımlanmaktadır.

Bu kapsamda ekonometrik analizde gelişmiş ülkeler (G3) için IMF (2022) tarafından gelişmiş ülke olarak kabul edilen; Avusturya, Belçika, Kanada, İsviçre, Almanya, Danimarka, İspanya, Finlandiya, Fransa, Birleşik Krallık, İrlanda, İtalya, Güney Kore, Lüksemburg, Hollanda, Norveç, Portekiz, İsveç, ABD ve Singapur

olmak üzere toplam 20 gelişmiş ülkenin[38] 1991-2019 dönemine ait verileri kullanılmaktadır.

Diğer taraftan ekonometrik analizde gelişmekte olan ülkeler (G4) için IMF (2022) tarafından gelişmekte olan ülke olarak kabul edilen; Brezilya, Çin, Kolombiya, Kosta Rika, Dominik Cumhuriyeti, Honduras, Endonezya, Hindistan, Malezya, Panama, Peru, Paraguay, Rusya Federasyonu, El Salvador, Tayland, Türkiye ve Uruguay olmak üzere toplam 17 ülkenin[39] 1993-2019 dönemine ait verileri kullanılmaktadır.

En az gelişmiş ülkeler (G5) için ise Birleşmiş Milletler (UN, 2022) tarafından en az gelişmiş ülke olarak kabul edilen Angola, Bangladeş, Gambiya, Mali, Ruanda, Tanzanya ve Uganda olmak üzere toplam 7 ülkenin[40] 2000-2016 dönemine ait verileri kullanılmaktadır.

Bu bilgiler ışığında ekonometrik analizde tüm ülkeleri (G1) kapsayan analizde toplam 44 ülke ele alınarak, 2000-2016 dönemi incelenirken; gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeleri (G2) kapsayan analizde ise toplam 37 ülke ele alınmakta ve 1993-2019 dönemi incelenmektedir.

4.3.EKONOMETRİK MODEL VE HİPOTEZLER

Bu çalışmanın temel amacı teknolojik değişimin gelir dağılımını ne yönde ve hangi kanallar ile etkilediğini ortaya koymaktadır. Bununla birlikte çalışmada iş kutuplaşması ve eğitimin gelir dağılımı üzerindeki etkisini göstermek amaçlanmaktadır. Bu doğrultuda çalışmada beş model kurulmaktadır. Bu modeller üzerinde çalışmanın temel hipotezleri sınanmaktadır.

[38] IMF (2022)'in sınıflandırmasında gelişmiş ülke olarak kabul edilen toplam 41 ülke yer almasına rağmen, bu ülkelerden bazılarında gözlenen veri eksikliği nedeniyle 20'sinin ekonometrik analize dahil edilmesi uygun görülmüştür.

[39] IMF (2022)'in sınıflandırmasında gelişmekte olan ülke olarak kabul edilen çok sayıda ülke yer almasına rağmen, bu ülkelerden bazılarında gözlenen veri eksikliği nedeniyle 17'sinin ekonometrik analize dahil edilmesi uygun görülmüştür.

[40] En az gelişmiş ülkeler (LDC's); tanımlaması ve listelenmesi Birleşmiş Milletler (BM) tarafından gerçekleştirilen bir ülke grubunu temsil etmektedir. Bu nedenle çalışmada en az gelişmiş ülkeler, BM (2022) referans alınarak seçilmiştir. Gelişmiş ülkeler ve gelişmekte olan ülkelerin seçiminde olduğu gibi, en az gelişmiş ülkeler için de çok sayıda ülke yer almasına rağmen bazı ülkeler için veri eksikliği bulunması nedeniyle bu ülkelerden 7'sinin ekonometrik analize dahil edilmesi uygun görülmüştür.

Bu çalışmada ekonometrik analiz için kurulan panel veri modelleri (Model I, Model II, Model III, Model IV ve Model V) sırasıyla Denklem 78, Denklem 79, Denklem 80, Denklem 81, Denklem 82, Denklem 83, Denklem 84, Denklem 85 ve Denklem 86'da gösterilmektedir.:

Model I:

Tüm Ülke Grupları (G1, G2, G3, G4 ve G5) için:

$$ln(GINI)_{it} = \alpha_0 + \beta_1 TCI_{it} + \beta_2 POL_{it} + \beta_3 EDU_{it} + \beta_4 ln\,(DEV)_{it} + + \beta_5 INF_{it} + \beta_6 GLO_{it} + \beta_7 UNE_{it} + \varepsilon_{it} \quad (78)$$

Model II:

Tüm Ülkeler (G1) için:

$$ln(GINI)_{it} = \alpha_0 + \beta_1 POL_{it} + \beta_2 EDU_{it} + \beta_3 UNE_{it} + \varepsilon_{it} \quad (79)$$

Gelişmiş Ülkeler ve Gelişmekte Olan Ülkeler (G2) için:

$$ln(GINI)_{it} = \alpha_0 + \beta_1 TCI_{it} + \beta_2 POL_{it} + \beta_3 EDU_{it} + \beta_4 GLO_{it} + \beta_5 UNE_{it} + \varepsilon_{it} \quad (80)$$

Gelişmiş Ülkeler (G3) için:

$$ln(GINI)_{it} = \alpha_0 + \beta_1 TCI_{it} + \beta_2 POL_{it} + \beta_3 EDU_{it} + \beta_4 ln\,(DEV)_{it} + \beta_5 GLO_{it} + \beta_6 UNE_{it} + \varepsilon_{it} \quad (81)$$

Gelişmekte Olan Ülkeler (G4) için:

$$ln(GINI)_{it} = \alpha_0 + \beta_1 TCI_{it} + \beta_2 POL_{it} + \beta_3 EDU_{it} + \beta_4 ln\,(DEV)_{it} + \beta_5 GLO_{it} + \beta_6 UNE_{it} + \varepsilon_{it} \quad (82)$$

En Az Gelişmiş Ülkeler (G5) için:

$$ln(GINI)_{it} = \alpha_0 + \beta_1 TCI_{it} + \beta_2 ln\,(DEV)_{it} + \varepsilon_{it} \quad (83)$$

Model III:

Tüm Ülke Grupları (G1, G2, G3, G4 ve G5) için:

$$POL_{it} = \alpha_0 + \beta_1 TCI_{it} + \beta_2 GLO_{it} + \varepsilon_{it} \quad (84)$$

Model IV:

Tüm Ülke Grupları (G1, G2, G3, G4 ve G5) için:

$$ln\,(DEV)_{it} = \alpha_0 + \beta_1 TCI_{it} + \varepsilon_{it} \quad (85)$$

Model V:

Tüm Ülke Grupları (G1, G2, G3, G4 ve G5) için:

$$ln(GINI)_{it} = \alpha_0 + \beta_1 ln\,(DEV)_{it} + \beta_2 ln\,(DEVKARE)_{it} + \varepsilon_{it} \quad (86)$$

Model I aracılığıyla gelir dağılımını (GINI) etkileyen faktörler test edilmektedir. Bu bağlamda modelde Teknolojik Değişim Endeksi (TCI), iş kutuplaşması (POL), eğitim (EDU), iktisadî büyüme ve kalkınma (DEV), enflasyon (INF), küreselleşme (GLO) ve işsizlik (UNE) bağımsız değişken olarak yer almaktadır. Bağımsız değişkenler arasında yer alan iktisadî büyüme ve kalkınma (DEV), enflasyon (INF), küreselleşme (GLO) ve işsizlik (UNE) modele kontrol değişken olarak dahil edilmektedir. Bu model ile teknolojik değişimin gelir dağılımını ne yönde ve hangi kanallar aracılığıyla etkilediği sınanmaktadır.

Model I'in tahmin sonuçlarında istatistiki açıdan anlamsız olduğu ortaya çıkan değişkenler modelden çıkarılarak Model II oluşturulmaktadır. Bu bağlamda Model II esas olarak istatistiki açıdan anlamlı değişkenler ile kurulan, Model I'in düzeltmiş halini gösteren bir ekonometrik modeli temsil etmektedir.

Model III aracılığıyla teknolojik değişim (TCI) ve küreselleşmenin (GLO) iş kutuplaşması (POL) üzerindeki etkisi incelenmektedir. Bu bağlamda Model III ile temel olarak teknolojik değişimin ve küreselleşmenin beceri yanlılığı test edilmektedir.

Model IV aracılığıyla teknolojik değişimin (TCI) iktisadî büyüme ve kalkınma (DEV) üzerindeki etkisi test edilmektedir. Bu model ile teknolojik değişimin iktisadî büyüme ve kalkınmayı olumlu etkileyip etkilemediği test edilmektedir.

Model V aracılığıyla iktisadî büyüme ve kalkınmanın (DEV) ve bu değişkenin karesinin (DEVKARE) gelir dağılımı (GINI) üzerindeki etkisi incelenmektedir. Bu anlamda Model V ile Kuznets hipotezinin ve ters U eğrisinin geçerliliği test edilmektedir.

Bu çalışmada kurulan beş modelin ekonometrik tahminine yönelik temel hipotezler (H_0) Tablo 10'da gösterilmektedir.

Tablo 10: Model Tahminine İlişkin Temel Hipotezler

Model	Hipotez No	Temel Hipotez (H_0)
Model I & II	Hipotez I	Teknolojik değişim, gelir eşitsizliğini artırmaktadır.
	Hipotez II	İş kutuplaşması, gelir eşitsizliğini artırmaktadır.
	Hipotez III	Eğitim, gelir eşitsizliğini azaltmaktadır.
	Hipotez IV	İktisadî büyüme ve kalkınma, gelir eşitsizliğini artırmaktadır.
	Hipotez V	Enflasyon, gelir eşitsizliğini artırmaktadır.
	Hipotez VI	Küreselleşme, gelir eşitsizliğini artırmaktadır.
	Hipotez VII	İşsizlik, gelir eşitsizliğini artırmaktadır.
Model III	Hipotez VIII	Teknolojik değişim, iş kutuplaşmasını artırmaktadır.
	Hipotez IX	Küreselleşme, iş kutuplaşmasını artırmaktadır.
Model IV	Hipotez X	Teknolojik değişim, iktisadî büyüme ve kalkınmayı artırmaktadır.
Model V	Hipotez XI	İktisadî büyüme ve kalkınma gelir eşitsizliğini önce azaltmakta, sonra artırmaktadır.

Tablo 10 incelendiğinde çalışmada Model I & II'e yönelik tahmin için Hipotez I, *"teknolojik değişim, gelir eşitsizliği artırmaktadır"* şeklinde kurulmaktadır. Diğer taraftan Hipotez II, *"iş kutuplaşması, gelir eşitsizliğini artırmaktadır"* şeklinde kurulurken, Hipotez III, *"eğitim, gelir eşitsizliğini azaltmaktadır"* şeklinde oluşturulmaktadır. Bu çerçevede Hipotez I ve Hipotez II'nin reddedilmemesi, sırasıyla teknolojik değişimin ve iş kutuplaşmasının gelir eşitsizliğini artıracağına işaret etmektedir. Model tahmini sonucunda Hipotez III'ün reddedilememesi durumunda ise eğitimin gelir eşitsizliğini azalttığı sonucuna varılmaktadır.

Model I & II'de yer alan kontrol değişkenlerin gelir eşitsizliği üzerindeki etkisi Hipotez IV, Hipotez V, Hipotez VI, Hipotez VII ile açıklanmaktadır. Bu hipotezler sırasıyla *"iktisadî büyüme ve kalkınma, gelir eşitsizliğini artırmaktadır"*, *"enflasyon, gelir eşitsizliğini artırmaktadır"*, *"küreselleşme, gelir eşitsizliğini artırmaktadır"* ve *"işsizlik gelir eşitsizliğini artırmaktadır"* şeklinde kurulmaktadır.

Model III'e yönelik tahmin için iki temel hipotez kurulmaktadır. Buna göre Hipotez VIII, *"teknolojik değişim, iş kutuplaşmasını artırmaktadır"* şeklinde

kurulmaktadır. Bu modelin tahminine yönelik bir diğer hipotez olan Hipotez IX ise *"küreselleşme, iş kutuplaşmasını artırmaktadır"* şeklinde kurulmaktadır. İki hipotez, temelde teknolojik değişim ve küreselleşmenin beceri yanlılığını, iş kutuplaşmasının teknolojik değişim ile gelir dağılımı arasındaki ilişkide bir kanal vazifesi görüp görmediğini test etmektedir.

Model IV'e yönelik tahmin için kurulan Hipotez X, "*teknolojik değişim, iktisadî büyüme ve kalkınmayı artırmaktadır"* şeklindedir. Bu anlamda Hipotez X ile teknolojik değişimin iktisadî büyüme ve kalkınma için itici bir güç olup olmadığı test edilmektedir.

Son olarak Model V'e yönelik tahmin için Hipotez XI, *"iktisadî büyüme ve kalkınma; gelir eşitsizliğini önce azaltmakta, sonra artırmaktadır"* şeklinde kurulmaktadır. Bir başka deyişle Hipotez XI, U eğrisinin ve/veya Kuznets hipotezinin (Ters U eğrisi) geçerli olup olmadığı test etmektedir.

4.4. EKONOMETRİK ANALİZ VE BULGULAR

Çalışmanın bu başlığında ampirik analiz için kurulan beş modele yönelik ekonometrik tahmin gerçekleştirilmektedir. Bu bağlamda ilk olarak klasik modelin geçerli olup olmadığı test edilmektedir. Birim ve/veya zaman etkilerin varlığının (klasik modelin geçerliliği) saptanması durumunda Hausman spesifikasyon testi uygulanarak uygun modelin seçimi yapılmaktadır.

Çalışmanın ekonometrik modeli ve temel hipotezleri test edilmeden önce birimlere göre değişen varyans, otokorelasyon ve birimler arası korelasyon testleri ile panel veri analizinin temel varsayımları test edilmektedir. Bu doğrultuda temel varsayımlara ilişkin testlerin sonucuna göre uygun tahminci seçilerek ekonometrik model tahmin edilmekte ve tahmin çıktılarına göre temel hipotezler test edilmektedir.

Bu çalışmada G1, G2, G3, G4 ve G5 grubu modellerinde kullanılan değişkenlere ait tanımlayıcı istatistiklere sırasıyla Ek 2, Ek 3, Ek 4, Ek 5 ve Ek 6'da, korelasyon matrisine ise sırasıyla Ek 7, Ek 8, Ek 9, Ek 10 ve Ek 11'de yer verilmiştir.

Bu başlık altında klasik modelin geçerliliğinin testi, Hausman testi, temel varsayımların testi ve modelin tahmin sonuçlarına yer verilmektedir.

4.4.1.Klasik Modelin Geçerliliğinin Testi

Panel veri analizinde model tahmin edilmeden önce gözlemlerde birim ve/veya zaman etkisinin olup olmadığı araştırılmaktadır. Bu anlamda klasik modelin geçerliliği test edilmektedir. Bu çalışmada klasik modelin geçerliliği Olabilirlik Oranı (LR, Likelihood-Ratio) testi ile sınanmaktadır. Bu testin yanı sıra F testi ve Breusch Pagan Lagrange Çarpanı (LM) testlerine ait sonuçlar da paylaşılmaktadır. LR testinde LR test istatistik değeri χ^2 tablo değeri ile; F testinde hesaplanan F değeri, F tablo değeri ile ve son olarak LM testinde LM test istatistik değeri χ^2 tablo değeri ile karşılaştırılarak birim ve/veya zaman etkileri sınanmaktadır.

F, LR ve LM testleri ile modelde birim ve/veya zaman etkilerinin varlığı sınanmaktadır. Birim ve zaman etkisinin gözlenmemesi klasik modelin geçerli olduğuna işaret ederken, birim etkisi veya zaman etkisinden herhangi birinin varlığının tespit edilmesi, tek yönlü birim veya zaman etkili modellerin geçerli olduğunu göstermektedir. Birim ve zaman etkisinin birlikte var olması durumunda ise iki yönlü tahmincilerle panel veri modeli tahmin edilmektedir.

Bu bilgiler ışığında çalışmada G1, G2, G3, G4 ve G5 ülke gruplarının her bir modeli için birim ve zaman etkisi test edilmektedir. Bu bağlamda F, LR ve LM testine ilişkin sonuçlar Tablo 11, Tablo 12, Tablo 13, Tablo 14 ve Tablo 15'te paylaşılmaktadır.

Tablo 11: G1 Grubu İçin Birim ve Zaman Etkisi Varlığının Sınanması

Model	Test Yöntemi	Birim Etkisi	Zaman Etkisi	Birim veya Zaman Etkisi
Model I	F Testi	225.96 (0.0000) ***	0.54 (0.9265)	168.58 (0.0000) ***
	LR Testi	1721.81 (0.0000) ***	0,00 (1.0000)	1722.04 (0.0000) ***
	LM Testi	4513.44 (0.0000) ***	0.00 (1.0000)	-
Model II	F Testi	276.72 (0.0000) ***	0.22 (0.9995)	204.87 (0.0000) ***
	LR Testi	1863.05 (0.0000) ***	0.00 (1.0000)	1864.43 (0.0000) ***
	LM Testi	5168.17 (0.0000) ***	0.00 (1.0000)	-
Model III	F Testi	53.13 (0.0000) ***	2.07 (0.0080) ***	41.37 (0.0000) ***
	LR Testi	838.99 (0.0000) ***	4.06 (0.0219) **	840.44 (0.0000) ***
	LM Testi	2771.65 (0.0000) ***	0.00 (1.0000)	-
Model IV	F Testi	102.91 (0.0000) ***	1.79 (0.0288) **	138.45 (0.0000) ***
	LR Testi	1214.96 (0.0000) ***	2.42 (0.0600) *	1477.42 (0.0000) ***
	LM Testi	3695.53 (0.0000) ***	0.00 (1.0000)	-
Model V	F Testi	215.07 (0.0000) ***	0.16 (0.9999)	165.19 (0.0000) ***
	LR Testi	1694.83 (0.0000) ***	0.00 (1.0000)	1694.83 (0.0000) ***
	LM Testi	4769.31 (0.0000) ***	0.00 (1.0000)	-

Not: ***p<0,01, **p<0,05, *p<0,1

Tüm ülkeleri içeren G1 grubuna yönelik uygulanan LR testinin sonuçlarının yer aldığı Tablo 11 incelendiğinde tüm modeller için %5 anlamlılık düzeyinde *"birim ve zaman etkilerin standart hataları, sıfıra eşittir"* şeklindeki H_0 temel hipotezi reddedilmektedir. Bu anlamda G1 grubunun tüm modellerinde klasik modelin geçerli olmadığı sonucuna varılmaktadır. Buna ilaveten birim ve zaman etkisinin tek tek sınandığı LR testinin sonuçlarına bakıldığında Model I, Model II ve Model V için %5 anlamlılık düzeyinde *"birim etkilerin standart hataları sıfıra eşittir"* şeklindeki H_0 temel hipotezinin reddedildiği ve *"zaman etkilerin standart hataları sıfıra eşittir"* şeklindeki H_0 temel hipotezinin ise reddedilemediği anlaşılmaktadır. Bu anlamda G1 grubuna ait Model I, Model II ve Model V'te yalnızca birim etkilerin var olduğu ortaya çıkmaktadır. Model III ve Model IV'e yönelik uygulanan LR testi sonuçları incelendiğinde *"birim etkilerin standart hataları sıfıra eşittir"* ve *"zaman etkilerin standart hataları sıfıra eşittir"* şeklinde kurulan H_0 temel hipotezi %5 anlamlılık

düzeyinde reddedilmektedir. Bu minvalde Model III ve Model IV'te hem birim etkilerin hem de zaman etkilerin var olduğu tespit edilmektedir.

Tablo 12: G2 Grubu İçin Birim ve Zaman Etkisi Varlığının Sınanması

Model	Test Yöntemi	Birim Etkisi	Zaman Etkisi	Birim veya Zaman Etkisi
Model I	F Testi	219.03 (0.0000) ***	4.22 (0.0000) ***	134.19 (0.0000) ***
	LR Testi	1973.76 (0.0000) ***	32.37 (0.0000) ***	1989.75 (0.0000) ***
	LM Testi	8029.50 (0.0000) ***	0.00 (1.0000)	-
Model II	F Testi	224.36 (0.0000) ***	3.36 (0.0000) ***	137.5 (0.0000) ***
	LR Testi	1993.58 (0.0000) ***	19.05 (0.0000) ***	2009.92 (0.0000) ***
	LM Testi	8363.59 (0.0000) ***	0.00 (1.0000)	-
Model III	F Testi	66.64 (0.0000) ***	4.55 (0.0000) ***	42.25 (0.0000) ***
	LR Testi	1040.03 (0.0000) ***	40.86 (0.0000) ***	1043.98 (0.0000) ***
	LM Testi	4180.40 (0.0000) ***	0.00 (1.0000)	-
Model IV	F Testi	153.39 (0.0000) ***	5.77 (0.0000) ***	169.56 (0.0000) ***
	LR Testi	1668.52 (0.0000) ***	63.65 (0.0000) ***	2067.69 (0.0000) ***
	LM Testi	6123.77 (0.0000) ***	111.45 (0.0000) ***	-
Model V	F Testi	197.33 (0.0000) ***	0.28 (0.9999)	118.2 (0.0000) ***
	LR Testi	1890.76 (0.0000) ***	0.00 (1.0000)	1892.93 (0.0000) ***
	LM Testi	9380.22 (0.0000) ***	0.00 (1.0000)	-

Not: ***p<0,01, **p<0,05, *p<0,1

Tablo 12'de yer alan gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeleri içeren G2 grubu için uygulanan LR testi sonuçlarında tüm modeller için *"birim ve zaman etkilerin standart hataları, sıfıra eşittir"* şeklindeki H_0 temel hipotez %5 anlamlılık düzeyinde reddedilmektedir. Bu bağlamda G2 grubu modellerinde klasik modelin geçerli olmadığı saptanmaktadır. Diğer taraftan Model I, Model II, Model III ve Model IV'e yönelik uygulanan ve birim ve zaman etkilerin tek tek sınandığı LR testi sonucunda *"birim etkilerin standart hataları sıfıra eşittir"* ve *"zaman etkilerin standart hataları sıfıra eşittir"* H_0 temel hipotezleri %5 anlamlılık düzeyinde reddedilmektedir. Bu nedenle bu modeller için hem birim etkiler hem de zaman etkilerin birlikte var olduğu saptanmaktadır. Model V'e yönelik uygulanan LR testi sonuçlarında ise *"birim*

etkilerin standart hataları sıfıra eşittir" şeklinde kurulan H_0 temel hipotezi %5 anlamlılık düzeyinde reddedilirken, *"zaman etkilerin standart hataları sıfıra eşittir"* şeklindeki H_0 temel hipotezi reddedilememektedir. Bu anlamda Model V'te yalnızca birim etkilerin var olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

Tablo 13: G3 Grubu İçin Birim ve Zaman Etkisi Varlığının Sınanması

Model	Test Yöntemi	Birim Etkisi	Zaman Etkisi	Birim veya Zaman Etkisi
Model I	F Testi	290.98 (0,0000) ***	1.07 (0.3693)	142.67 (0,0000) ***
	LR Testi	1247.67 (0,0000) ***	0,00 (1,0000)	1247.90 (0,0000) ***
	LM Testi	5496.91 (0,0000) ***	0,00 (1,0000)	-
Model II	F Testi	291.43 (0,0000) ***	1.11 (0.3197)	142.97 (0,0000) ***
	LR Testi	1247.75 (0,0000) ***	0,00 (1,0000)	1248.74 (0,0000) ***
	LM Testi	5522.45 (0,0000) ***	0,00 (1,0000)	-
Model III	F Testi	41.74 (0,0000) ***	1.07 (0.3726)	22.22 (0,0000) ***
	LR Testi	400.01 (0,0000) ***	0,00 (1,0000)	415.98 (0,0000) ***
	LM Testi	2211.47 (0,0000) ***	0,00 (1,0000)	-
Model IV	F Testi	131.59 (0,0000) ***	2.99 (0,0000) ***	131.38 (0,0000) ***
	LR Testi	868.73 (0,0000) ***	6.82 (0.0045) ***	1173.98 (0,0000) ***
	LM Testi	5262.19 (0,0000) ***	5.18 (0.0114) **	-
Model V	F Testi	352.19 (0,0000) ***	1.21 (0,2161)	217.87 (0,0000) ***
	LR Testi	1348.01 (0,0000) ***	0,00 (1,0000)	1456.46 (0,0000) ***
	LM Testi	5695.60 (0,0000) ***	0,00 (1,0000)	

Not: ***p<0,01, **p<0,05, *p<0,1

Tablo 13 incelendiğinde gelişmiş ülkeleri içeren G3 grubuna yönelik LR testi sonuçlarında tüm modeller için *"birim ve zaman etkilerinin standart hataları, sıfıra eşittir"* şeklindeki H_0 temel hipotezi %5 anlamlılık düzeyinde reddedilmektedir. Bir başka deyişle, tüm modellerde klasik modelin geçerli olmadığı saptanmaktadır. F testinden elde edilen bulgular, bu sonucu desteklemektedir. Diğer taraftan birim ve zaman etkisinin tek tek sınandığı LR testi sonuçlarında ise yalnızca Model IV'te "*birim etkilerin standart hataları sıfıra eşittir"* ve *"zaman etkilerin standart hataları sıfıra eşittir"* şeklindeki temel hipotezler %5 anlamlılık düzeyinde reddedilmektedir. Bu

bağlamda Model IV'te hem birim etkiler hem de zaman etkilerin birlikte var olduğu saptanmaktadır. Model I, Model II, Model III ve Model V için uygulanan LR testi sonuçlarında ise "*birim etkilerin standart hataları sıfıra eşittir"* şeklindeki H_0 temel hipotezi %5 anlamlılık düzeyinde reddedilirken; "*zaman etkilerin standart hataları sıfıra eşittir"* şeklindeki H_0 temel hipotezi reddedilememektedir. Bu anlamda Model I, Model II, Model III ve Model V için yalnızca birim etkilerin var olduğu ortaya çıkmaktadır.

Tablo 14: G4 Grubu İçin Birim ve Zaman Etkisi Varlığının Sınanması

Model	Test Yöntemi	Birim Etkisi	Zaman Etkisi	Birim veya Zaman Etkisi
Model I	F Testi	180.16 (0,0000) ***	0.46 (0.9909)	83.28 (0,0000) ***
	LR Testi	822.16 (0,0000) ***	0,00 (1,0000)	829.46 (0,0000) ***
	LM Testi	3471.14 (0,0000) ***	0,00 (1,0000)	-
Model II	F Testi	182.56 (0,0000) ***	0.40 (0.9965)	84.08 (0,0000) ***
	LR Testi	826.56 (0,0000) ***	0,00 (1,0000)	833.83 (0,0000) ***
	LM Testi	3516.22 (0,0000) ***	0,00 (1,0000)	-
Model III	F Testi	202.98 (0,0000) ***	1.33 (0.1308)	81.01 (0,0000) ***
	LR Testi	866.11 (0,0000) ***	0,00 (1,0000)	866.11 (0,0000) ***
	LM Testi	3866.28 (0,0000) ***	0,00 (1,0000)	-
Model IV	F Testi	93.16 (0,0000) ***	2.29 (0.0004) ***	88.63 (0,0000) ***
	LR Testi	584.46 (0,0000) ***	6.09 (0.0068) ***	816.19 (0,0000) ***
	LM Testi	3446.89 (0,0000) ***	6.29 (0.0061) ***	-
Model V	F Testi	218.04 (0,0000) ***	1,67 (0,0215) **	110.46 (0,0000) ***
	LR Testi	895.78 (0,0000) ***	0,00 (1,0000)	921.39 (0,0000) ***
	LM Testi	4332.00 (0,0000) ***	0,00 (1,0000)	-

Not: ***p<0,01, **p<0,05, *p<0,1

Tablo 14'te gelişmekte olan ülkeleri içeren G4 grubuna yönelik LR testi sonuçlarında tüm modeller için *"birim ve zaman etkilerinin standart hataları, sıfıra eşittir"* şeklindeki H_0 temel hipotezi %5 anlamlılık düzeyinde reddedilmektedir. Dolayısıyla tüm modeller için klasik modelin geçerli olmadığı tespit edilmekte ve birim ve/veya zaman etkilerin söz konusu olduğu anlaşılmaktadır. Birim ve zaman

etkilerin sınanması amacıyla uygulanan F testinde de benzer sonuca ulaşılmaktadır. Diğer taraftan birim ve zaman etkilerinin tek tek sınandığı LR testi sonucunda Model I, Model II, Model III ve Model V için yalnızca *"birim etkilerin standart hataları sıfıra eşittir"* şeklindeki H_0 temel hipotezi %5 anlamlılık düzeyinde reddedilirken; Model IV için hem *"birim etkilerin standart hataları sıfıra eşittir"* hem de *"zaman etkilerin standart hataları sıfıra eşittir"* şeklinde kurulan temel hipotezler %5 anlamlılık düzeyinde reddedilmektedir. Bu çerçevede yalnızca Model IV için hem birim hem de zaman etkilerinin varlığı tespit edilirken, diğer modeller için yalnızca birim etkilerin var olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

Tablo 15: G5 Grubu İçin Birim ve Zaman Etkisi Varlığının Sınanması

Model	Test Yöntemi	Birim Etkisi	Zaman Etkisi	Birim veya Zaman Etkisi
Model I	F Testi	705.73 (0,0000) ***	0.73 (0.7569)	180.52 (0,0000) ***
	LR Testi	387.53 (0,0000) ***	0,00 (1,0000)	387.53 (0,0000) ***
	LM Testi	0,00 (1,0000)	0,00 (1,0000)	-
Model II	F Testi	835.84 (0,0000) ***	0.32 (0.9935)	220.23 (0,0000) ***
	LR Testi	403.08 (0,0000) ***	0,00 (1,0000)	403.08 (0,0000) ***
	LM Testi	824.80 (0.0000) ***	0,00 (1,0000)	-
Model III	F Testi	91.70 (0,0000) ***	0.26 (0.9983)	28.11 (0,0000) ***
	LR Testi	168.36 (0,0000) ***	0.00 (1,0000)	168.42 (0,0000) ***
	LM Testi	228.11 (0,0000) ***	0,00 (1,0000)	-
Model IV	F Testi	37.61 (0,0000) ***	1.49 (0.1198)	27.57 (0,0000) ***
	LR Testi	100.44 (0,0000) ***	0,00 (1,0000)	135.40 (0,0000) ***
	LM Testi	401.65 (0,0000) ***	0,00 (1,0000)	-
Model V	F Testi	397.56 (0,0000) ***	0.07 (1,0000)	121.7 (0,0000) ***
	LR Testi	321.64 (0,0000) ***	0,00 (1,0000)	321.82 (0,0000) ***
	LM Testi	625.36 (0,0000) ***	0,00 (1,0000)	-

Not: ***p<0,01, **p<0,05, *p<0,1

Tablo 15'te yer alan en az gelişmiş ülkeleri içeren G5 grubuna yönelik uygulanan LR testi sonuçları incelendiğinde, diğer ülke gruplarına benzer olarak, tüm modeller için *"birim ve zaman etkilerinin standart hataları, sıfıra eşittir"* şeklinde kurulan H_0 temel hipotezi %5 anlamlılık düzeyinde reddedilmektedir. Bu nedenle tüm modeller için klasik modelin geçerli olmadığı anlaşılmaktadır. F testinden elde edilen bulgular bu sonucu desteklemektedir. Birim ve zaman etkilerinin tek tek sınandığı LR testi sonuçlarında ise tüm modeller için yalnızca *"birim etkilerin standart hataları sıfıra eşittir"* şeklindeki H_0 temel hipotezi %5 anlamlılık düzeyinde reddedilmektedir. Bir başka ifadeyle, G5 grubuna ait tüm modeller için klasik modelin geçerli olmadığı anlaşılmakta ve yalnızca birim etkilerin var olduğu saptanmaktadır.

4.4.2.Hausman Testi

Klasik modelin geçersiz olması veya birim ve/veya zaman etkilerinin varlığının saptanması durumunda, bu etkilerin açıklayıcı değişkenler ile korelasyona sahip olup olmamasının incelenmesi gerekmektedir. Bu amaç doğrultusunda, panel veri analizinde sabit etkiler ve rassal (tesadüfi) etkiler modelinin geçerliliğinin tespitinde uygulanan testlerden biri Hausman (1978) testidir. Hausman testinde H_0 temel hipotez *"parametreler arasındaki fark sistematik değildir"* veya *"rassal etkiler modeli etkindir"* şeklinde kurulmaktadır. Bu çalışmada birim ve zaman etkilerinin varlığına ilişkin test sonuçları dikkate alınarak tüm modellere tek yönlü ve iki yönlü Hausman testi uygulanmaktadır. Hausman testi sonuçları, ülke gruplarına göre Tablo 16, Tablo 17, Tablo 18, Tablo 19 ve Tablo 20'de paylaşılmaktadır.

Tablo 16: G1 Grubu İçin Hausman Testi Sonuçları

Model I	**Ki-Kare İstatistiği**	21.79
	Prob.	(0.0028) ***
Model II	**Ki-Kare İstatistiği**	6.39
	Prob.	(0.0943) *
Model III	**Ki-Kare İstatistiği**	39.85
	Prob.	(0.0000) ***
Model IV	**Ki-Kare İstatistiği**	32.80
	Prob.	(0.0000) ***
Model V	**Ki-Kare İstatistiği**	9.72
	Prob.	(0.0078) ***

Not: ***p<0,01, **p<0,05, *p<0,1

Tablo 16'da görüldüğü üzere Hausman testi sonucunda tüm ülkeleri içeren G1 grubu modelleri arasında Model I, Model III, Model IV ve Model V için *"parametreler arasındaki fark sistematik değildir"* şeklinde kurulan H_0 temel hipotezi %5 anlamlılık düzeyinde reddedilmektedir. Dolayısıyla bu modeller için sabit etkiler modelinin etkin olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Diğer taraftan Model II için H_0 temel hipotezi, %5 anlamlılık düzeyinde reddedilmektedir. Bu bağlamda Model II için *"rassal etkiler modeli etkindir"* şeklinde kurulan temel hipotezin reddedilemediği ortaya çıkmaktadır.

Tablo 17: G2 Grubu İçin Hausman Testi Sonuçları

Model I	**Ki-Kare İstatistiği**	27.72
	Prob.	(0.0002) ***
Model II	**Ki-Kare İstatistiği**	23.63
	Prob.	(0.0003) ***
Model III	**Ki-Kare İstatistiği**	85.84
	Prob.	(0.0000) ***
Model IV	**Ki-Kare İstatistiği**	36.66
	Prob.	(0.0000) ***
Model V	**Ki-Kare İstatistiği**	4.84
	Prob.	(0.0889) *

Not: ***p<0,01, **p<0,05, *p<0,1

Tablo 17'de gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeleri içeren G2 grubuna yönelik uygulanan Hausman testinin sonuçları yer almaktadır. Görüldüğü üzere Model I, Model II, Model III ve Model IV için *"parametreler arasındaki fark sistematik değildir"* şeklinde kurulan H_0 temel hipotezi %5 anlamlılık düzeyinde reddedilmekte, bu model için sabit etkilerin etkin olduğu sonucuna varılmaktadır. Buna karşın Model IV için H_0 temel hipotezi %5 anlamlılık düzeyinde reddedilememektedir. Bu anlamda Model IV için rassal etkiler modelinin etkin olduğu sonucuna varılmaktadır.

Tablo 18: G3 Grubu İçin Hausman Testi Sonuçları

Model I	**Ki-Kare İstatistiği**	12.85
	Prob.	(0.0458) **
Model II	**Ki-Kare İstatistiği**	12.61
	Prob.	(0.0497) **
Model III	**Ki-Kare İstatistiği**	23.97
	Prob.	(0.0000) ***
Model IV	**Ki-Kare İstatistiği**	249.45
	Prob.	(0.0000) ***
Model V	**Ki-Kare İstatistiği**	8,17
	Prob.	(0.0169) **

Not: ***p<0,01, **p<0,05, *p<0,1

Tablo 18 incelendiğinde gelişmiş ülkeleri içeren G3 grubu modellerine yönelik uygulanan Hausman testinde tüm modeller için *"parametreler arasındaki fark sistematik değildir"* şeklinde kurulan H_0 temel hipotezi %5 anlamlılık seviyesinde reddedilmektedir. Bu anlamda G3 grubuna ait tüm modeller için rassal etkiler modelinin etkin olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

Tablo 19: G4 Grubu İçin Hausman Testi Sonuçları

Model I	**Ki-Kare İstatistiği**	8.94
	Prob.	(0.1772)
Model II	**Ki-Kare İstatistiği**	7.92
	Prob.	(0.2438)
Model III	**Ki-Kare İstatistiği**	7.08
	Prob.	(0.0290) **
Model IV	**Ki-Kare İstatistiği**	977.42
	Prob.	(0.0000) ***
Model V	**Ki-Kare İstatistiği**	2.19
	Prob.	(0.3347)

Not: ***p<0,01, **p<0,05, *p<0,1

Gelişmekte olan ülkeleri içeren G4 grubu modellerine yönelik uygulanan Hausman testi sonuçları Tablo 19'da yer almaktadır. Hausman testi sonucunda Model I, Model II ve Model V için*"parametreler arasındaki fark sistematik değildir"* şeklinde kurulan H_0 temel hipotezinin reddedilemediği ve dolayısıyla bu modellerde rassal etkiler modelinin etkin olduğu anlaşılmaktadır. Model III ve Model IV için ise H_0 temel hipotezi %5 anlamlılık düzeyinde reddedilmektedir. Bu bağlamda G4 grubunda yalnızca Model III ve Model IV'te sabit etkiler modelinin etkin olduğu sonucuna varılmaktadır.

Tablo 20: G5 Grubu İçin Hausman Testi Sonuçları

Model I	**Ki-Kare İstatistiği**	108.31
	Prob.	(0.0000)
Model II	**Ki-Kare İstatistiği**	2.54
	Prob.	(0.2814) ***
Model III	**Ki-Kare İstatistiği**	16.74
	Prob.	(0.0002)
Model IV	**Ki-Kare İstatistiği**	0.02
	Prob.	(0.8953)
Model V	**Ki-Kare İstatistiği**	8.36
	Prob.	(0.0153) **

Not: ***p<0,01, **p<0,05, *p<0,1

En az gelişmiş ülkeleri içeren G5 grubu modelleri için uygulanan Hausman testi sonuçlarının paylaşıldığı Tablo 20 incelendiğinde Model I, Model III ve Model V için *"parametreler arasındaki fark sistematik değildir"* şeklinde kurulan H_0 temel hipotezi %5 anlamlılık düzeyinde reddedilmektedir. Dolayısıyla Model I, Model III ve Model V için sabit etkiler modeli etkin olmaktadır. Diğer taraftan test sonuçlarından elde edilen bulgular; G5 grubuna ait Model II ve Model IV için H_0 temel hipotezin reddedilemediğini ve dolayısıyla bu modeller için rassal etkiler modelinin etkin olduğunu göstermektedir.

4.4.3.Temel Varsayımların Testi

Panel veri ekonometrisinde birimlere göre değişen varyans (heteroskedasite), otokorelasyon ve birimler arası korelasyon problemi, tahmin sonuçlarında etkinliği bozan faktörler olarak kabul edilmektedir. Panel veri analizinde, hata teriminin birimlere göre eşit varyanslı olduğu varsayılmaktadır. Bu nedenle panel veri modellerinin tahmininde değişen varyans sorununun olmadığı kabul edilmektedir. Başka bir deyişle panel veri analizinde ekonometrik tahmin için birimlere göre sabit varyans (homoskedastik) koşulunun sağlanması gerekmektedir. Bununla birlikte hata teriminin dönemsel korelasyonsuz olduğu varsayılmaktadır. Bu anlamda modelde otokorelasyonun olmadığı kabul edilmektedir.

Panel veri analizinin bir diğer temel varsayımı ise hata teriminin uzamsal korelasyonsuz olduğu ve birimler arası korelasyon probleminin bulunmamasıdır. Panel veri modellerinden sağlıklı tahmin sonuçları elde edebilmek amacıyla belirtilen üç temel koşulun sağlanması gerekmekte, bu koşullar sağlanamadığı takdirde dirençli tahmincilere yönelmek uygun olmaktadır (Yerdelen Tatoğlu, 2021: 227-228).

Bu başlık altında Hausman testi sonuçları dikkate alınarak panel veri analizinin temel varsayımlarının (değişen varyans, otokorelasyon ve birimler arası korelasyon) geçerli olup olmadığı sınanmaktadır. Sabit etkilerin geçerli olduğu modeller için birimlere göre değişen varyans Greene (2000) tarafından geliştirilen Uyarlanmış Wald Testi ile sınanırken; otokorelasyon Inoue ve Solon (2006) tarafından geliştirilen Portmanteau [LM (k)] testi ile ve son olarak birimler arası korelasyon varsayımı ise Pesaran CD (2004), Friedman (1937) ve Frees (1995,2004) testi ile sınanmaktadır.

Diğer taraftan rassal etkilerin etkin olduğu modeller için birimlere göre değişen varyans Levene, Brown ve Forsythe (1960,1974) tarafından geliştirilen W testi; otokorelasyon Bhargava, Franzini ve Narendranathan (1982) tarafından geliştirilen DW testi, Baltagi ve Whu (1999) tarafından geliştirilen LBI testi, Lagrange Çarpanı (LM) ve Düzeltilmiş Lagrange Çarpanı (ALM) ile sınanmaktadır. Birimler arası korelasyon varsayımı ise Pesaran (2004), Friedman (1937) ve Frees (1995,2004) testleri uygulanarak sınanmaktadır.

Temel varsayımların testine ilaveten hem sabit etkiler hem de rassal etkilerin etkin olduğu modeller için Varyans Büyütme Faktörü (VIF) testi uygulanarak, modellerde çoklu doğrusal bağlantı problemi araştırılmaktadır.

Tablo 21: G1 Grubu İçin Temel Varsayımların Geçerliliği

Test	Model I	Model II	Model III	Model IV	Model V
Değişen Varyans	Uyarlanmış. Wald Testi= 37570.13 (Prob=0.0000)***	W0: 11.9843176 (Prob:0,000) ***	Uyarlanmış Wald Testi= 29809.43 (Prob. 0,0000)***	Uyarlanmış Wald Testi= 4342.46 (Prob=0.0000)***	Uyarlanmış Wald Testi= 45953.53 (Prob= 0.0000)***
		W50: 7.0110789 (Prob:0,000) ***			
		W10: 11.0941612 (Prob:0,000) ***			
Otokorelasyon	LM (k) Stat: 5.39 (Prob. 0,0000) ***	DW: 0.1551943	LM (k) Stat: 2.12 (Prob. 0.034) **	LM (k) Stat: 5.59 (Prob. 0.000) ***	LM (k) Stat: 6.09 (Prob. 0.000) ***
		Baltagi- Whu LBI: 0.41035729			
		LM: 791.49 (Prob:0,000) ***			
		ALM: 13.69 (Prob:0,000) ***			
Birimler Arası Korelasyon	Pesaran: 1.651 (Prob. 0.0988)*	Pesaran: 2.692 (Prob. 0.0071) **	Pesaran: 4.935 (Prob. 0.0000) ***	Pesaran: 20.198 (Prob. 0.0000) ***	Pesaran: 1.086 (Prob. 0.2773)
	Friedman: 21.651 (Prob. 0.9973)	Friedman: 29.529 (Prob. 0.9413)	Friedman: 47.055 (Prob. 0.3101)	Friedman: 119.472 (Prob. 0.0000) ***	Friedman: 21.610 (Prob. 0.9973)
	Frees= 12.563; Alpha 0.10= 0.1521	Frees= 14.378; Alpha 0.10= 0.1521	Frees= 12.887; Alpha 0.10= 0.1521	Frees= 10.252; Alpha 0.10= 0.1521	Frees=18.905; Alpha 0.10= 0.1521
	Frees= 12.563; Alpha 0.05= 0.1996	Frees= 14.378; Alpha 0.05= 0.1996	Frees= 12.887; Alpha 0.05= 0.1996	Frees= 10.252; Alpha 0.05= 0.1996	Frees=18.905; Alpha 0.05= 0.1996
	Frees= 12.563; Alpha 0.01= 0.2928	Frees= 14.378; Alpha 0.01= 0.2928	Frees= 12.887; Alpha 0.01= 0.2928	Frees= 10.252; Alpha 0.01= 0.2928	Frees=18.905; Alpha 0.01= 0.2928
Çoklu Doğrusal Bağlantı	Ort. VIF: 4.80	Ort. VIF: 2.21	Ortalama VIF: 1.13	Ort. VIF: 1.00	Ort. VIF: 144.56

Not: ***p<0,01, **p<0,05, *p<0,1

Tablo 21'de G1 grubu modellerine yönelik uygulanan temel varsayım testlerinin sonuçları yer almaktadır. Sabit etkilerin etkin olduğu Model I, Model III, Model IV ve Model V'e yönelik yönelik uygulanan Uyarlanmış Wald testine ilişkin bulgulara göre *"varyanslar birimlere göre homoskedastiktir"* şeklinde kurulan H_0 temel hipotezi %5 anlamlılık düzeyinde reddedilmektedir. Buna göre dört model için birimlere göre değişen varyansın varlığı tespit edilmektedir. Diğer taraftan olduğu Model I, Model III, Model IV ve Model V için uygulanan Portmenteau testine ilişkin bulgularda *"hiçbir mertebeden otokorelasyon yoktur"* şeklinde kurulan H_0 temel hipotezi %5 anlamlılık düzeyinde reddedilerek birinci mertebeye kadar otokorelasyonun varlığı saptanmaktadır. G1 grubu modellerinin uzun panel (N>T) olması nedeniyle dikkate alınan Pesaran CD testine ilişkine bulgularda *"birimler arası korelasyon yoktur"* şeklinde kurulan H_0 temel hipotezi Model III ve Model IV için %5 anlamlılık düzeyinde reddedilerek birimler arası korelasyonun var olduğu saptanmaktadır. Model I ve Model V için ise Pesaran CD testinin sonucunda H_0 temel hipotezi reddedilemeyerek, birimler arası bağımsızlık olduğu tespit edilmektedir. Bu kapsamda sabit etkiler modelinin etkin olduğu Model III ve Model IV için birimlere göre değişen varyans, otokorelasyon ve birimler arası korelasyon birlikte gözlenirken, Model I ve Model V için yalnızca birimlere göre değişen varyans ve otokorelasyon varsayımından sapma ortaya çıkmaktadır.

Diğer taraftan G1 grubu modelleri arasında rassal etkiler modelinin etkin olduğu Model II'e yönelik uygulanan Levene, Brown ve Forsythe (W0, W50, W10) testi sonuçlarına göre *"birimlerin varyansları eşittir"* şeklinde kurulan H_0 temel hipotezi %5 anlamlılık düzeyinde reddedilerek birimlere göre değişen varyansın varlığı tespit edilmektedir. Durbin- Watson (DW) ve Yerel En İyi Değişmez (LBI) testlerinden elde edilen bulgularda ise kritik değerlerin 2'den küçük olduğu görülmektedir. Bu anlamda Model II'de birinci mertebeden otokorelasyonun varlığı ortaya çıkmaktadır. Pesaran CD testine ilişkine bulgularda ise *"birimler arası korelasyon yoktur"* şeklinde kurulan H_0 temel hipotezi %5 anlamlılık düzeyinde reddedilerek birimler arası korelasyonun var olduğu ortaya çıkmaktadır.

Model V hariç tüm modellerde ortalama VIF değerinin 5'den küçük olması nedeniyle çoklu doğrusal bağlantının olmadığı sonucuna varılmaktadır.

Tablo 22: G2 Grubu İçin Temel Varsayımların Geçerliliği

Test	Model I	Model II	Model III	Model IV	Model V
Değişen Varyans	Uyarlanmış Wald Testi= 7869.57 (Prob= 0.0000) ***	Uyarlanmış Wald Testi= 7969.74 (Prob= 0.0000) ***	Uyarlanmış Wald Testi= 19023.03 (Prob= 0.0000) ***	Uyarlanmış Wald Testi= 1066.08 (Prob= 0.0000) ***	W0: 17.7752007 (Prob:0,000) *** W50: 8.8813808 (Prob: 0.000) *** W10: 15.6302286 (Prob:0,000) ***
Otokorelasyon	LM (k) Stat: 6.09 (Prob. 0.000) ***	LM (k) Stat: 6.10 (Prob. 0.000) ***	LM (k) Stat: 2.77 (Prob. 0.006) ***	LM (k) Stat: 6.15 (Prob. 0.000) ***	DW: 0.0580683 Baltagi- Whu LBI: 0,20620192 LM: 1044.75 (Prob:0,000) *** ALM: 38.40 (Prob:0,000) ***
Birimler Arası Korelasyon	Pesaran: 2.216 (Prob. 0.0267) ***	Pesaran: 2.239 (Prob. 0.0252) ***	Pesaran: 4.029 (Prob. 0.0001) ***	Pesaran: 26.800 (Prob. 0.0000) ***	Pesaran: 2.135 (Prob. 0.0328) ***
	Friedman: 35.266 (Prob. 0.5033)	Friedman: 37.691 (Prob. 0.3918)	Friedman: 57.887 (Prob. 0.0118)	Friedman: 214.873 (Prob. 0.0000) ***	Friedman: 24.218 (Prob. 0.9328) ***
	Frees= 9.459; Alpha 0.10= 0.0958	Frees= 9.538; Alpha 0.10= 0.0958	Frees= 9.518; Alpha 0.10= 0.0958	Frees= 9.601; Alpha 0.10= 0.0958	Frees=13.045; Alpha 0.10= 0.0958
	Frees= 9.459; Alpha 0.05= 0.1248	Frees= 9.538; Alpha 0.05= 0.1248	Frees= 9.518; Alpha 0.05= 0.1248	Frees= 9.601; Alpha 0.05= 0.1248	Frees=13.045; Alpha 0.05= 0.1248
	Frees= 9.459; Alpha 0.01= 0.1794	Frees= 9.538; Alpha 0.01= 0.1794	Frees= 9.518; Alpha 0.01= 0.1794	Frees= 9.601; Alpha 0.01= 0.1794	Frees=13.045; Alpha 0.01= 0.1794
Çoklu Doğrusal Bağlantı	Ort. VIF: 3.48	Ort. VIF: 3.09	Ort. VIF: 1.07	Ort. VIF: 1.00	Ort. VIF: 192.43

Not: ***p<0,01, **p<0,05, *p<0,1

G2 grubu modellerine yönelik uygulanan temel varsayım testlerine ilişkin sonuçların yer aldığı Tablo 22 incelendiğinde sabit etkiler modelinin etkin olduğu Model I, Model II, Model III ve Model IV'e yönelik uygulanan Uyarlanmış Wald testine ilişkin bulgulara göre *"varyanslar birimlere göre homoskedastiktir"* şeklinde kurulan H_0 temel hipotezi %5 anlamlılık düzeyinde reddedilmektedir. Bu anlamda Model I, Model II, Model III ve Model IV için birimlere göre değişen varyansın varlığı tespit edilmektedir.

Model I, Model II, Model III ve Model IV için Portmenteau testine ilişkin bulgularda *"hiçbir mertebeden otokorelasyon yoktur"* şeklinde kurulan H_0 temel hipotezi %5 anlamlılık düzeyinde reddedilerek birinci mertebeye kadar otokorelasyonun varlığı saptanmaktadır. G2 grubu modellerinin uzun panel (N>T) olması nedeniyle dikkate alınan Pesaran CD testine ilişkin bulgularda *"birimler arası korelasyon yoktur"* şeklinde kurulan H_0 temel hipotezi %5 anlamlılık düzeyinde reddedilerek sabit etkiler modelinin etkin olduğu tüm G2 grubu modellerinde birimler arası korelasyonun var olduğu anlaşılmaktadır.

Rassal etkiler modelinin etkin olduğu Model V'e yönelik uygulanan Levene, Brown ve Forsythe (W0, W50, W10) testi sonuçlarına göre *"birimlerin varyansları eşittir"* şeklinde kurulan H_0 temel hipotezi %5 anlamlılık düzeyinde modelde birimlere göre değişen varyansın varlığı tespit edilmektedir. Durbin- Watson (DW) ve Yerel En İyi Değişmez (LBI) testlerinden elde edilen bulgularda ise kritik değerlerin 2'den küçük olduğu görülmektedir. Bu anlamda birinci mertebeden otokorelasyonun varlığı ortaya çıkmaktadır.

Model V'e yönelik uygulanan Pesaran CD testine ilişkin bulgularda ise *"birimler arası korelasyon yoktur"* şeklinde kurulan H_0 temel hipotezi %5 anlamlılık düzeyinde reddedilerek modelde birimler arası korelasyonun var olduğu ortaya çıkmaktadır.

Model V hariç tüm modellerde ortalama VIF değerinin 5'den küçük olması nedeniyle çoklu doğrusal bağlantının olmadığı sonucuna varılmaktadır.

Tablo 23: G3 Grubu İçin Temel Varsayımların Geçerliliği

Test	Model I	Model II	Model III	Model IV	Model V
Değişen Varyans	Uyarlanmış Wald Testi= 756.04 (Prob=0.0000) ***	Uyarlanmış Wald Testi= 732.73 (Prob=0.0000) ***	Uyarlanmış Wald Testi= 12307.88 (Prob=0.0000) ***	Uyarlanmış Wald Testi= 715.80 (Prob=0.0000) ***	Uyarlanmış Wald Testi= 513.63 (Prob=0.0000) ***
Otokorelasyon	LM (k) Stat: 5.82 (Prob. 0.000) ***	LM (k) Stat: 6.03 (Prob. 0.000) ***	LM (k) Stat: 2.41 (Prob. 0.016) ***	LM (k) Stat: 4.72 (Prob. 0.000) ***	LM (k) Stat: 6.81 (Prob. 0.000) ***
Birimler Arası Korelasyon	Pesaran: 2.147 (Prob. 0.1296)**	Pesaran: 1.945 (Prob. 0.0518) **	Pesaran: 7.520 (Prob. 0.0000) ***	Pesaran:27.881 (Prob. 0.0000) ***	Pesaran:9.274 (Prob. 0.0000) ***
	Friedman: 42.665 (Prob. 0.0014) ***	Friedman: 44.448 (Prob. 0.0008) ***	Friedman: 91.066 (Prob. 0.0000) ***	Friedman: 210.543 (Prob. 0.0000) ***	Friedman: 96.015 (Prob. 0.0000) ***
	Frees= 3.609; Alpha 0.10= 0,0892	Frees= 3.625; Alpha 0.10= 0.0892	Frees=2.947; Alpha 0.10= 0.0892	Frees=4.250; Alpha 0.10= 0.0892	Frees=3.135; Alpha 0.10= 0.0892
	Frees= 3.609; Alpha 0.05= 0,1160	Frees= 3.625; Alpha 0.05= 0.1160	Frees=2.947; Alpha 0.05= 0.1160	Frees=4.250; Alpha 0.05= 0.1160	Frees=3.135; Alpha 0.05= 0.1160
	Frees= 3.609; Alpha 0.01= 0,1660	Frees= 3.625; Alpha 0.01= 0.1660	Frees=2.947; Alpha 0.01= 0.1660	Frees=4.250; Alpha 0.01= 0.1660	Frees=3.135; Alpha 0.01= 0.1660
Çoklu Doğrusal Bağlantı	Ort. VIF: 2.23	Ort. VIF: 2.32	Ort. VIF: 1.03	Ort. VIF: 1.00	Ort. VIF: 803,55

Not: ***p<0,01, **p<0,05, *p<0,1

G3 grubu modellerine yönelik uygulanan temel varsayım testlerinin sonuçları Tablo 23'te gösterilmektedir. Tüm modellerde sabit etkiler modelinin etkin olması nedeniyle değişen varyansın sınanmasında Uyarılmış Wald testi uygulanmaktadır.

Uyarlanmış Wald testine ilişkin bulgulara göre *"varyanslar birimlere göre homoskedastiktir"* şeklinde kurulan H_0 temel hipotezi %5 anlamlılık düzeyinde reddedilmekte ve tüm modellerde birimlere göre değişen varyansın varlığı saptanmaktadır.

Otokorelasyonun sınandığı Portmenteau testinin bulgularında ise *"hiçbir mertebeden otokorelasyon yoktur"* şeklinde kurulan H_0 temel hipotezi %5 anlamlılık düzeyinde reddedilerek birinci mertebeye kadar otokorelasyonun varlığı saptanmaktadır.

G3 grubu modellerinin kısa panel (N<T) olması nedeniyle tüm modeller için dikkate alınan Frees testine ilişkin bulgularda ise Frees test istatistiği, kritik değerden büyük olması nedeniyle %5 anlamlılık düzeyinde *"birimler arası korelasyon yoktur"* şeklindeki H_0 temel hipotezinin reddedilerek birimler arası korelasyonun var olduğu anlaşılmaktadır.

Bu çerçevede G3 grubuna ait modellerde temel varsayımlardan sapma olduğu anlaşılmaktadır.

Model V hariç tüm modellerde ortalama VIF değerinin 5'den küçük olması nedeniyle çoklu doğrusal bağlantının olmadığı saptanmaktadır.

Tablo 24: G4 Grubu İçin Temel Varsayımların Geçerliliği

Test	Model I	Model II	Model III	Model IV	Model V
Değişen Varyans	W0: 14.8577756 (Prob:0,000) ***	W0: 14.845660 (Prob:0,000) ***	Uyarlanmış Wald Testi= 13766.62 (Prob=0.0000)) ***	Uyarlanmış Wald Testi= 311.03 (Prob=0.0000) ***	W0: 19.245661 (Prob:0,000) ***
	W50: 7.1147964 (Prob:0,000) ***	W50: 7.117974 (Prob:0,000) ***			W50: 11.464007 (Prob:0,000) ***
	W10: 13.0446798 (Prob:0,000) ***	W10: 13.039176 (Prob:0,000) ***			W10: 18.215995 (Prob:0,000) ***
Otokorelasyon	DW: 0.14942765	DW: 0.14979054	LM (k) Stat: 2.42 (Prob. 0.015) **	LM (k) Stat: 5.20 (Prob. 0.000) ***	DW: 0.06748564
	Baltagi- Whu LBI: 0.27207478	Baltagi- Whu LBI: 0.27269055			Baltagi- Whu LBI: 0.21970753
	LM: 461.01 (Prob:0,000) ***	LM: 465.32 (Prob:0,000) ***			LM:474.28 (Prob:0,000) ***
	ALM: 31.92 (Prob:0,000) ***	ALM: 31.87 (Prob:0,000) ***			ALM: 16.13 (Prob:0,000) ***
Birimler Arası Korelasyon	Pesaran: 1.474 (Prob. 0.1404)	Pesaran: 1.472 (Prob. 0.1410)	Pesaran: 0.373 (Prob. 0.7094)	Pesaran: 21.128 (Prob. 0.0000) ***	Pesaran:0.854 (Prob. 0.3930)
	Friedman: 40.547 (Prob. 0.0006) ***	Friedman: 40.803 (Prob. 0.0006) ***	Friedman: 25.475 (Prob. 0.0619) **	Friedman: 161.066 (Prob. 0.0000) ***	Friedman: 29.606 (Prob.0.0202) **
	Frees= 3.464; Alpha 0.10= 0.0958	Frees= 3.485; Alpha 0.10= 0.0958	Frees= 4.546; Alpha 0.10= 0.0958	Frees=2.793; Alpha 0.10= 0.0958	Frees= 4.922; Alpha 0.10= 0.0958
	Frees= 3.464; Alpha 0.05= 0.1248	Frees= 3.485; Alpha 0.05= 0.1248	Frees= 4.546; Alpha 0.05= 0.1248	Frees=2.793; Alpha 0.05= 0.1248	Frees= 4.922; Alpha 0.05= 0.1248
	Frees= 3.464; Alpha 0.01= 0.1794	Frees= 3.485; Alpha 0.01= 0.1794	Frees= 4.546; Alpha 0.01= 0.1794	Frees=2.793; Alpha 0.01= 0.1794	Frees= 4.922; Alpha 0.01= 0.1794
Çoklu Doğrusal Bağlantı	Ort. VIF: 2.00	Ort. VIF: 2.12	Ort. VIF: 1.00	Ort. VIF: 1.00	Ort. VIF: 216,76

Not: ***p<0,01, **p<0,05, *p<0,1

G4 grubu modellerine yönelik uygulanan temel varsayım testlerinin sonuçları Tablo 24'te gösterilmektedir. Görüldüğü üzere sabit etkiler modelinin etkin olduğu Model III ve Model IV'e uygulanan Uyarlanmış Wald testine ilişkin bulgularda *"varyanslar birimlere göre homoskedastiktir"* şeklinde kurulan H_0 temel hipotezi %5 anlamlılık düzeyinde reddedilmektedir. Buna göre Model III ve Model IV'te birimlere göre değişen varyans olduğu sonucuna varılmaktadır.

Model III ve Model IV için uygulanan Portmenteau testinin bulgularında ise "*hiçbir mertebeden otokorelasyon yoktur"* şeklinde kurulan H_0 temel hipotezi %5 anlamlılık düzeyinde reddedilerek, iki model için birinci mertebeye kadar otokorelasyonun varlığı saptanmaktadır.

G4 grubu kısa panel (N<T) olması nedeniyle dikkate alınan Frees testine ilişkin bulgularda ise Frees test istatistiği, kritik değerden büyük olması nedeniyle *"birimler arası korelasyon yoktur"* şeklinde kurulan H_0 temel hipotezinin %5 anlamlılık düzeyinde reddedilerek, Model III ve Model IV'te birimler arası korelasyonun var olduğu sonucuna varılmaktadır.

Rassal etkiler modelinin etkin olduğu Model I, Model II ve Model V'e yönelik uygulanan Levene, Brown ve Forsythe (W0, W50, W10) testi bulgularına göre, üç model için *"birimlerin varyansları eşittir"* şeklinde kurulan H_0 temel hipotezi %5 anlamlılık düzeyinde reddedilmektedir. Bu nedenle üç model için de birimlere göre değişen varyansın var olduğu sonucuna varılmaktadır.

Otokorelasyonun sınandığı Durbin- Watson (DW) ve Yerel En İyi Değişmez (LBI) testlerinden elde edilen bulgularda ise kritik değerlerin 2'den küçük olduğu görülmektedir. Bu nedenle Model I, Model II ve Model V için otokorelasyonun var olduğu ortaya çıkmaktadır.

Birimler arası korelasyonun sınandığı Frees testine ilişkin bulgularda ise test istatistik değerinin, kritik değerden büyük olduğu anlaşılmaktadır. Bu bağlamda *"birimlere göre korelasyon yoktur"* şeklinde kurulan H_0 temel hipotezinin %5 anlamlılık düzeyinde reddedilerek birimler arası korelasyonun var olduğu sonucuna varılmaktadır. Model V hariç tüm modellerde ortalama VIF değerinin 5'den küçük olması nedeniyle çoklu doğrusal bağlantının olmadığı anlaşılmaktadır.

Tablo 25: G5 Grubu İçin Temel Varsayımların Geçerliliği

Test	Model I	Model II	Model III	Model IV	Model V
Değişen Varyans	Uyarlanmış Wald Testi= 344.70 (Prob=0.0000) ***	W0: 6.3121975 (Prob:0,000) *** W50: 3.6281748 (Prob: 0.002) *** W10: 5.2172228 (Prob:0,000) ***	Uyarlanmış Wald Testi= 17756.00 (Prob=0.0000) ***	W0: 7.3862335 (Prob:0,000) *** W50: 3.3893908 (Prob: 0.004) *** W10: 6.8357688 (Prob:0,000) ***	Uyarlanmış Wald Testi= 80104.27 (Prob=0.0000) ***
Otokorelasyon	LM (k) Stat: 2.15 (Prob. 0.031) **	DW: 0.31376097 Baltagi- Whu LBI: 0.65059701 LM: 120.47 (Prob:0,000) *** ALM: 1.43 (Prob:0.2310)	LM (k) Stat: 5.20 (Prob. 0.000) ***	DW: 0.23699268 Baltagi- Whu LBI: 0,44481966 LM: 116.62 (Prob:0,000) *** ALM: 17.46 (Prob:0,000) ***	LM (k) Stat: 1.54 (Prob. 0.124) **
Birimler Arası Korelasyon	Pesaran: --0.636 (Prob. 1.4750) ***	Pesaran: -0.232 (Prob. 1.1835)	Pesaran: -0.584 (Prob. 1.4405)	Pesaran: 6.817 (Prob.0.0000) ***	Pesaran: 2.971 (Prob. 0.0030) ***
	Friedman: 13.311 (Prob. 0.0384)	Friedman: 16.213 (Prob. 0.0127) ***	Friedman: 16.616 (Prob. 0.0108) ***	Friedman: 50.420 (Prob. 0.0000) ***	Friedman: 29.076 (Prob. 0.0001)
	Frees= 0.914; Alpha 0.10= 0.0958	Frees= 0.974; Alpha 0.10= 0.1521	Frees= 1.181; Alpha 0.10= 0.1521	Frees= 1.659; Alpha 0.10= 0.1521	Frees= 1.513; Alpha 0.10= 0.1521
	Frees= 0.914; Alpha 0.05= 0.1248	Frees= 0.974; Alpha 0.05= 0.1996	Frees= 1.181; Alpha 0.05= 0.1996	Frees= 1.659; Alpha 0.05= 0.1996	Frees= 1.513; Alpha 0.05= 0.1996
	Frees= 0.914; Alpha 0.01= 0.1794	Frees=0.974; Alpha 0.01= 0.2928	Frees= 1.181; Alpha 0.01= 0.2928	Frees=1.659; Alpha 0.01= 0.2928	Frees= 1.513; Alpha 0.01= 0.2928
Çoklu Doğrusal Bağlantı	Ort. VIF: 3.04	Ort. VIF: 1.27	Ort. VIF: 1.01	Ort. VIF: 1.00	Ort. VIF: 183,10

Not: ***p<0,01, **p<0,05, *p<0,1

Tablo 25'te G5 grubu modellerine uygulanan temel varsayım testlerinin sonuçlarına yer verilmektedir. Daha önce değinildiği üzere, bu modeller arasında yalnızca Model I, Model III ve Model V için sabit etkiler modeli etkin olmaktadır. Bu doğrultuda Model I, Model III ve Model V için uygulanan Uyarlanmış Wald testine ilişkin bulgularda *"varyanslar birimlere göre homoskedastiktir"* şeklinde kurulan H_0 temel hipotezi %5 anlamlılık düzeyinde reddedilerek, birimlere göre değişen varyansın var olduğu sonucuna varılmaktadır.

Otokorelasyonun sınandığı Portmenteau testinin bulgularında ise Model I ve Model II için "*hiçbir mertebeden otokorelasyon yoktur"* H_0 temel hipotezi %5 anlamlılık düzeyinde reddedilmekte iken; Model V için reddedilememektedir. Bu bağlamda Model I ve Model II için birinci mertebeye kadar otokorelasyonun varlığı, Model V için ise otokorelasyonun var olmadığı anlaşılmaktadır.

G5 grubu kısa panel (N<T) olması nedeniyle dikkate alınan Frees testine ilişkin bulgularda ise Frees test istatistiği, kritik değerden büyük olması nedeniyle *"birimler arası korelasyon yoktur"* şeklinde kurulan H_0 temel hipotezi %5 anlamlılık düzeyinde reddedilerek, Model I, Model II ve Model V'te birimler arası korelasyonun var olduğu sonucuna varılmaktadır.

Bu çerçevede sabit etkiler modelinin geçerli olduğu Model I ve Model III'te değişen varyans, otokorelasyon ve birimler arası korelasyon varsayımdan sapma gözlenirken, Model V'te yalnızca değişen varyans ve birimler arası korelasyon varsayımından sapma ortaya çıkmaktadır.

Daha önce belirtildiği üzere G5 grubu modelleri arasında yalnızca Model II ve Model IV için rassal etkiler modeli etkin olmaktadır. Bu amaçla değişen varyansın sınanmasına yönelik uygulanan Levene, Brown ve Forsythe (W0, W50, W10) testi bulgularına göre *"birimlerin varyansları eşittir"* şeklinde kurulan H_0 temel hipotezi %5 anlamlılık düzeyinde reddedilmektedir. Bu nedenle iki model için de birimlere göre değişen varyansın var olduğu sonucuna varılmaktadır. Durbin- Watson (DW) ve Yerel En İyi Değişmez (LBI) testlerinden elde edilen bulgularda ise kritik değerlerin 2'den küçük olduğu görülmektedir. Bu nedenle iki model için birinci mertebeden otokorelasyonun varlığı ortaya çıkmaktadır. Birimler arası korelasyonun sınandığı Frees testine ilişkin bulgularda ise test istatistik değerinin, kritik değerden büyük

olduğu anlaşılmaktadır. Bu bağlamda *"birimlere göre korelasyon yoktur"* şeklinde kurulan H_0 temel hipotezinin %5 anlamlılık düzeyinde reddedilerek, Model II ve Model IV için birimler arası korelasyonun varlığı tespit edilmektedir. Bu çerçevede Model II ve IV için üç varsayımdan sapma olduğu anlaşılmaktadır.

Model V hariç tüm modellerde ortalama VIF değerinin 5'den küçük olması nedeniyle çoklu doğrusal bağlantının olmadığı ortaya çıkmaktadır.

4.4.4.Modelin Tahmin Sonuçları

Bu çalışmanın ekonometrik analizinde ilk olarak G1, G2, G3, G4 ve G5 grubu modellerine yönelik birim ve zaman etkileri sınanarak, tüm modeller için klasik modelin geçerli olmadığı saptanmaktadır. Bu doğrultuda Hausman testi ile modellerde sabit etkiler veya rassal etkiler modelinin geçerliliği araştırılmaktadır. Hausman testinden elde edilen sonuçlar doğrultusunda, ekonometrik modeller için temel varsayımların (birimlere göre sabit varyans, otokorelasyonsuzluk ve birimler arası bağımsızlık) geçerliliğine yönelik test sonuçlarında temel varsayımlardan sapmalar olduğu tespit edilmektedir.

Temel varsayımların geçerliliğine ilişkin test sonuçlarında G1 grubuna ait Model V dışında tüm modellerde birimlere göre değişen varyans, otokorelasyon ve birimler arası korelasyon probleminin bir arada olduğu saptanmaktadır. Bu doğrultuda tüm modeller için değişen varyans, otokorelasyon ve birimler arası korelasyona karşı dirençli standart hatalar üretebilen Driscoll- Kraay tahmincisi uygulanmaktadır. Bir başka ifadeyle, Driscoll- Kraay standart hatalı sabit veya rassal etkiler regresyonu ile çalışmanın modelleri için ekonometrik tahmin gerçekleştirilmektedir.

Modeller arasında yalnızca G1 grubuna ait Model I ve Model V'te birimler arası korelasyonun olmadığı tespit edilmektedir. Bu nedenle G1 grubuna ait Model I ve Model V için birimlere göre değişen varyans ve otokorelasyona karşı dirençli kümelenmiş standart hatalar elde edilebilen Arellano, Froot ve Rogers tahmincisi kullanılarak ekonometrik tahmin gerçekleştirilmektedir.

4.4.4.1.Tüm Ülkeler Analizi

Tüm ülkeleri içeren G1 grubu modellerine yönelik uygulanan klasik modelin geçerliliği testi, Hausman testi ve temel varsayımların geçerliliğine ilişkin test sonuçları Tablo 26'da özetlenmektedir.

Tablo 26: G1 Grubu Modellerine Yönelik Uygulanan Testlerin Özeti

Model	Birim ve Zaman Etkisi	Hausman Testi	Temel Varsayımların Geçerliliği		
			Değişen Varyans	Otokorelasyon	Birimler Arası Korelasyon
Model I	**Tek Yönlü Birim Etkili**	Sabit Etkiler Modeli	Var	Var	Yok
Model II	**Tek Yönlü Birim Etkili**	Rassal Etkiler Modeli	Var	Var	Var
Model III	**İki Yönlü Birim ve Zaman Etkili**	Sabit Etkiler Modeli	Var	Var	Var
Model IV	**İki Yönlü Birim ve Zaman Etkili**	Sabit Etkiler Modeli	Var	Var	Var
Model V	**Tek Yönlü Birim Etkili**	Sabit Etkiler Modeli	Var	Var	Yok

Tablo 26 incelendiğinde tüm ülkeleri kapsayan G1 grubu için Model I, Model II ve Model V'te yalnızca birim etkilerin var olduğu (tek yönlü) görülmektedir. Bu modeller arasında Model I ve Model V'te sabit etkiler modeli etkin olması nedeniyle tek yönlü sabit etkiler modeli tahmincilerinden grup içi ve gruplar arası tahmincinin, Model II'de ise rassal etkiler modelinin etkin olması nedeniyle tek yönlü rassal etkiler modeli tahmincilerinden En Çok Olabilirlik (ML) ve Genelleştirilmiş EKK (GLS) ile ekonometrik analiz gerçekleştirilmektedir. Hem iki yönlü etkilerin hem de sabit etkilerin geçerli olduğu Model III ve Model IV için ise iki yönlü sabit etkiler modeli tahmincilerinden grup içi tahminci ile ekonometrik analiz gerçekleştirilmektedir. Tek yönlü ve iki yönlü tahmincilere ait test sonuçlarına Ek 12, Ek 13, Ek 14, Ek 15 ve Ek 16'da yer verilmektedir.[41]

Diğer taraftan temel varsayımların geçerliliğine ilişkin test sonuçlarında Model II, Model III ve Model IV için birimlere göre değişen varyans, otokorelasyon ve birimler arası korelasyonun birlikte var olduğu gözlenmektedir. Bu bağlamda,

[41] Tek yönlü ve iki yönlü tahminci testlerinden elde edilen bulgular, büyük ölçüde dirençli tahminci test sonuçlarını desteklemektedir.

ekonometrik tahminde Model II, Model III ve Model IV için dirençli standart hatalar üretebilen Driscoll-Kraay tahmincisi uygulanmaktadır.

Model I ve Model V için ise yalnızca birimlere göre değişen varyans ve otokorelasyon problemi gözlenmektedir. Bu nedenle Model I ve Model V için ise değişen varyans ve otokorelasyona karşı dirençli kümelenmiş standart hatalar elde edilebilen Arellano, Froot ve Rogers tahmincisi ile ekonometrik tahmin gerçekleştirilmektedir. G1 grubu için dirençli tahminci test sonuçları Tablo 27'de gösterilmektedir.

Tablo 27: G1 Grubu Modellerine İlişkin Dirençli Tahminci Sonuçları

Model →	**Model I**	**Model II**	**Model III**	**Model IV**	**Model V**
Bağımlı Değişken →	**L(GINI)**	**L(GINI)**	**POL**	**L(DEV)**	**L(GINI)**
TCI	-6.11e-07 (0.999)	-	.0082111 (0.000)***	.0611462 (0.000)***	-
POL	.1136876 (0.002)***	.1222448 (0.000)***	-	-	-
L(DEV)	.0009742 (0.939)	-	-	-	-.1084011 (0.029)**
EDU	-.0786557 (0.040)**	-.0759469 (0.000)***	-	-	-
INF	.000074 (0.485)	-	-	-	-
GLO	.0002656 (0.101)	-	.0012529 (0.029)**	-	-
UNE	.0059827 (0.000)***	.0060581 (0.000)***	-	-	-
L(DEVKARE)	-	-	-	-	.0058737 (0.040)**
SABİT	3.916889 (0.000)***	3.936158 (0.000)***	.30515 (0.000)***	7,542575 (0.000)***	4.331327 (0.000)***
Gözlem Sayısı	748	748	748	748	748
R^2	0.3295	0.0458	0.2229	0.5953	0.0633
Model Prob.	0.0001***	0.0000***	0.0000***	0.0000***	0.0801*

Not: GINI ve DEV değişkenleri için logaritmik dönüşüm uygulanmıştır. ***p<0,01, **p<0,05, *p<0,1

Tüm ülkeler (G1) analizinde Model I'in tahminine ilişkin test sonuçları incelendiğinde TCI, DEV, INF ve GLO değişkenleri katsayılarının istatistiki açıdan anlamsız olduğu görülmektedir. Dolayısıyla G1 grubu için sırasıyla *"teknolojik değişim, gelir eşitsizliğini artırmaktadır"*, *"iktisadî büyüme ve kalkınma, gelir eşitsizliğini azaltmaktadır"*, *"enflasyon, gelir eşitsizliğini artırmaktadır"* ve

"küreselleşme, gelir eşitsizliğini artırmaktadır" şeklinde kurulan Hipotez I, Hipotez IV, Hipotez V ve Hipotez VI reddedilmektedir. Bu çerçevede tüm ülkeler grubunda (G1) teknolojik değişim, iktisadî büyüme ve kalkınma, enflasyon ve küreselleşmenin gelir dağılımı üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olmadığı ortaya çıkmaktadır. Model I'de katsayısı istatistiki açıdan anlamsız olduğu saptanan TCI, DEV, INF ve GLO değişkeni çıkarılarak, katsayısı istatistiki açıdan anlamlı olduğu saptanan değişkenler ile Model II'nin tahmini gerçekleştirilmektedir.

Model II'e ilişkin test sonuçları incelendiğinde modelin ve tüm değişken katsayılarının %5 düzeyinde istatistiki açıdan anlamlı olduğu saptanmaktadır. Bu bağlamda POL değişkenindeki bir birimlik artışın GINI değişenini %0,12 oranında artırdığı tespit edilmektedir. Dolayısıyla *"iş kutuplaşması, gelir eşitsizliğini artırmaktadır"* şeklinde kurulan Hipotez II reddedilememektedir. Diğer bir ifadeyle tüm ülkeler grubunda (G1) iş kutuplaşmasının gelir eşitsizliğini artırdığı ortaya çıkmaktadır. Diğer taraftan eğitimin vekil değişkeni olan EDU değişkeninin katsayısının negatif (-) olduğu ve EDU değişkenindeki bir birimlik artış karşısında GINI değişkeninin %0,07 oranında azaldığı saptanmaktadır. Bu anlamda *"eğitim gelir eşitsizliğini azaltmaktadır"* şeklinde kurulan Hipotez III reddedilemeyerek tüm ülkeler grubunda (G1) eğitimin gelir eşitsizliğini azalttığı saptanmaktadır. Kontrol değişkenler arasında yer alan UNE değişkeni katsayısının ise pozitif (+) işaretli olduğu tespit edilmektedir. Bu anlamda G1 grubu için Hipotez VII reddedilememektedir. Bu doğrultuda tüm ülkeler (G1) grubunda küreselleşme ve işsizliğin gelir eşitsizliğini artıran bir etkisinin olduğu sonucuna varılmaktadır.

Model III'e ilişkin test sonuçları incelendiğinde modelin ve tüm değişken katsayılarının %5 düzeyinde istatistiki açıdan anlamlı olduğu anlaşılmaktadır. Bu modele yönelik uygulanan test sonuçlarından elde edilen bulgular *"teknolojik değişim, iş kutuplaşmasını artırmaktadır"* şeklinde kurulan Hipotez VIII ve *"küreselleşme, iş kutuplaşmasını artırmaktadır"* şeklinde kurulan Hipotez IX'in reddedilemediğini göstermektedir. Buna göre tüm ülkeler grubu (G1) için TCI ve GLO değişkenindeki bir birimlik artış karşısında POL değişkeni sırasıyla 0,008 birim ve 0,001 birim artmaktadır. Daha açık bir ifadeyle, tüm ülkeler grubunda (G1) teknolojik değişim ve küreselleşmenin iş kutuplaşmasını artırdığı sonucuna varılmaktadır.

Model IV'e ilişkin test sonuçları incelendiğinde modelin ve TCI değişkeni katsayısının %5 düzeyinde istatistiki açıdan anlamlı olduğu tespit edilmektedir. Test sonuçlarında TCI değişkeninin katsayısının pozitif (+) olduğu ve TCI değişkeninde bir birimlik artış karşısında DEV değişkeninin %0,61 oranında arttığı anlaşılmaktadır. Bu nedenle *"teknolojik değişim, iktisadî büyüme ve kalkınmayı artırmaktadır"* şeklinde kurulan Hipotez X reddedilememekte, tüm ülkeler grubunda (G1) teknolojik değişimin iktisadî büyüme ve kalkınmayı artırdığı ortaya çıkmaktadır.

Arellano, Froot ve Rogers tahmincisi ile analiz edilen Model V'e ilişkin test sonuçları incelendiğinde; modelin %10 düzeyinde ve katsayıların %5 düzeyinde istatistiki açıdan anlamlı olduğu anlaşılmaktadır. Test sonuçlarında DEV değişkeninin katsayı işaretinin negatif (-), DEVKARE değişkeninin katsayı işaretinin ise pozitif (+) olduğu görülmektedir. Bu anlamda G1 grubu için Hipotez XI reddedilememektedir. Dolayısıyla tüm ülkeler grubunda (G1) iktisadî büyüme ve kalkınma arttıkça gelir eşitsizliğinin önce azaldığı, sonra arttığı saptanmaktadır. Bu bağlamda tüm ülkeler analizinde Kuznets hipotezinin (ters U eğrisi) geçerli olmadığı ve U eğrisinin geçerli olduğu tespit edilmektedir.

4.4.4.2.Gelişmiş ve Gelişmekte Olan Ülkeler Analizi

Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeleri içeren G2 grubu modellerine yönelik uygulanan klasik modelin geçerliliği testi, Hausman testi ve temel varsayımların geçerliliğine ilişkin test sonuçları Tablo 28'de özetlenmektedir.

Tablo 28: G2 Grubu Modellerine Yönelik Uygulanan Testlerin Özeti

Model	Birim ve Zaman Etkisi	Hausman Testi	Temel Varsayımların Geçerliliği		
			Değişen Varyans	Otokorelasyon	Birimler Arası Korelasyon
Model I	İki Yönlü Birim ve Zaman Etkili	Sabit Etkiler Modeli	Var	Var	Var
Model II	İki Yönlü Birim ve Zaman Etkili	Sabit Etkiler Modeli	Var	Var	Var
Model III	İki Yönlü Birim ve Zaman Etkili	Sabit Etkiler Modeli	Var	Var	Var
Model IV	İki Yönlü Birim ve Zaman Etkili	Sabit Etkiler Modeli	Var	Var	Var
Model V	Tek Yönlü Birim Etkili	Rassal Etkiler Modeli	Var	Var	Var

Tablo 28 incelendiğinde Model I, II, III ve Model IV'te hem iki yönlü etkilerin olduğu hem de sabit etkiler modelinin geçerli olduğu ortaya çıkmaktadır. Dolayısıyla bu modeller için iki yönlü sabit etkiler tahmincilerinden Grup içi tahminci ile ekonometrik analizin gerçekleştirilmesi gerektiği ortaya çıkmaktadır. Model V için ise yalnızca birim etkisi ve rassal etkiler modelinin geçerli olması nedeniyle tek yönlü rassal etkiler modeli tahmincilerinden ML ve GLS tahmincisi ile ekonometrik analizin gerçekleştirilmektedir. Tek yönlü ve iki yönlü tahmincilere ait test sonuçlarına Ek 17, Ek 18, Ek 19, Ek 20 ve Ek 21'de yer verilmektedir.[42] G2 grubu modellerinde birimlere göre değişen varyans, otokorelasyon ve birimler arası korelasyonun birlikte gözlenmesi nedeniyle Driscoll-Kraay dirençli tahmincisi ile ekonometrik tahmin gerçekleştirilmektedir. G2 grubu için dirençli tahminci test sonuçları Tablo 29'da paylaşılmıştır.

Tablo 29: G2 Grubu Modellerine İlişkin Dirençli Tahminci Sonuçları

Model →	**Model I**	**Model II**	**Model III**	**Model IV**	**Model V**
Bağımlı Değişken →	**L(GINI)**	**L(GINI)**	**POL**	**L(DEV)**	**L(GINI)**
TCI	.0012327 (0.002)***	.0013589 (0.008)***	.0078725 (0.000)***	.0438494 (0.000)***	-
POL	.1518816 (0.000)***	.1501578 (0.000)***	-	-	-
L(DEV)	.0041868 (0.664)	-	-	-	-.1689303 (0.000)***
EDU	-.1161993 (0.000)***	-.111667 (0.000)***	-	-	-
INF	-2.45e-06 (0.666)	-	-	-	-
GLO	.0002886 (0.000)***	.0002818 (0.000)***	.0026883 (0.000)***	-	-
UNE	.0038213 (0.000)***	.0037437 (0.000)***	-	-	-
L(DEVKARE)	-	-	-	-	.0098809 (0.000)***
SABİT	3.957806 (0,000)***	3.983305 (0,000)***	.2175496 (0.000)***	8,247456 (0.000)***	4.551426 (0.000)***
Gözlem Sayısı	999	999	999	999	999
R^2	0.3537	0.3529	0.4577	0.6369	0.0029
Model Prob.	0.0000***	0.0000***	0.0000***	0.000***	0.000***

Not: GINI ve DEV değişkenleri için logaritmik dönüşüm uygulanmıştır. ***p<0,01, **p<0,05, *p<0,1

[42] Tek yönlü ve iki yönlü tahminci testlerinden elde edilen bulgular, büyük ölçüde dirençli tahminci test sonuçlarını desteklemektedir.

Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler analizinde (G2) Model I'e ait test sonuçları incelendiğinde model %5 düzeyinde istatistiki açıdan anlamlı olmasına rağmen, DEV ve INF değişkenlerinin katsayısının istatistiki açıdan anlamsız olduğu ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle G2 grubu için sırasıyla *"iktisadî büyüme ve kalkınma, gelir eşitsizliğini artırmaktadır"* ve *"enflasyon, gelir eşitsizliğini artırmaktadır"* şeklinde kurulan Hipotez IV ve Hipotez V reddedilmektedir. Bu anlamda gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler (G2) grubunda iktisadî büyüme ve kalkınma ile enflasyonun, gelir dağılımı üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı anlaşılmaktadır. Bu çerçevede DEV ve INF değişkenleri çıkarılarak, Model I'de katsayısı istatistiki olarak anlamlı olan değişkenler ile Model II'nin ekonometrik tahmini gerçekleştirilmektedir.

Model II'e ilişkin test sonuçlarında modelin ve tüm değişken katsayıların %5 düzeyinde istatistiki açıdan anlamlı olduğu saptanmaktadır. Bu bağlamda, TCI değişkeninin katsayı işaretinin pozitif (+) olduğu ve TCI değişkenindeki bir birimlik artış karşısında GINI değişkeninin %0,001 oranında artırdığı saptanmaktadır. Dolayısıyla G2 grubu için *"teknolojik değişim, gelir eşitsizliğini artırmaktadır"* şeklinde kurulan Hipotez I reddedilememekte, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler grubunda teknolojik değişimin gelir eşitsizliğini artırdığı sonucuna varılmaktadır. Benzer olarak POL değişkeninin katsayı işaretinin pozitif (+) olduğu ve POL değişkenindeki bir birimlik artış karşısında GINI değişkeninin %0,15 oranında arttığı ortaya çıkmaktadır. Dolayısıyla G2 grubu için *"iş kutuplaşması, gelir eşitsizliğini artırmaktadır"* şeklinde kurulan Hipotez II reddedilememekte, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler grubunda iş kutuplaşmasının gelir eşitsizliğini artırdığı saptanmaktadır.

Diğer taraftan Model II'e ilişkin dikkat çekici bir bulgu EDU değişkeninin katsayısında görülebilmektedir. Bu bağlamda EDU değişkenindeki bir birimlik artış, GINI değişkenini %0,11 oranında azaltmaktadır. Bu nedenle G2 grubu için *"eğitim, gelir eşitsizliğini azaltmaktadır"* şeklinde kurulan Hipotez III reddedilememekte, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler grubunda eğitimin gelir eşitsizliğini azalttığı sonucuna varılmaktadır. Bununla birlikte Model II'de kontrol değişken olarak yer alan GLO ve UNE değişkeninin katsayı işareti pozitif (+) olduğu saptanmakta ve G1 grubu için Hipotez VI ve Hipotez VII reddedilememektedir. Dolayısıyla gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler grubunda küreselleşme ve işsizliğin gelir eşitsizliğini artırdığı anlaşılmaktadır.

Model III için model ve değişken katsayıları %5 düzeyinde istatistiki açıdan anlamlı bulunmaktadır. Model III'e ilişkin test sonuçlarına göre G2 grubu için sırasıyla *"teknolojik değişim, iş kutuplaşmasını artırmaktadır"* ve *"küreselleşme, iş kutuplaşmasını artırmaktadır"* şeklinde kurulan Hipotez VIII ve Hipotez IX reddedilememektedir. Daha açık bir ifadeyle, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde hem teknolojik değişim hem de küreselleşmenin iş kutuplaşmasını artırdığı saptanmaktadır. Buna göre TCI ve GLO değişkeninde meydana gelen bir birimlik değişim, POL değişkenini sırasıyla 0,007 birim ve 0,002 birim artırmaktadır.

Model IV için model ve değişken katsayıları %5 düzeyinde istatistiki açıdan anlamlı bulunmaktadır. Model IV'e ilişkin test sonuçlarından elde edilen bulgular; TCI değişkenindeki bir birimlik artış karşısında DEV değişkeninin %0,4 oranında arttığını göstermektedir. Bu bağlamda *"teknolojik değişim, iktisadî büyüme ve kalkınmayı artırmaktadır"* şeklinde kurulan Hipotez X reddedilememektedir. Bu itibarla gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler grubunda teknolojik değişimin iktisadî büyüme ve kalkınmayı artırdığı sonucuna varılmaktadır.

Son olarak Model V'ten elde edilen bulgular ise *"iktisadî büyüme ve kalkınma, gelir eşitsizliğini önce azaltmakta, sonra artırmaktadır"* şeklinde kurulan Hipotez XI'in reddedilemediğini göstermektedir. Nitekim test sonucunda DEV değişkeninin katsayısının negatif (-), DEVKARE değişkeninin katsayısının ise pozitif (+) olduğu saptanmaktadır. Bu anlamda gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde (G2) iktisadî büyüme ve kalkınma arttıkça gelir eşitsizliği önce azalmakta, sonra artmaktadır. Elde edilen bu bulgu, aynı zamanda ters U eğrisinin geçerli olduğunu öne süren Kuznets hipotezinin, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler grubunda geçerli olmadığını göstermektedir.

4.4.4.3.Gelişmiş Ülkeler Analizi

Gelişmiş ülkeleri içeren G3 grubu modellerine yönelik uygulanan klasik modelin geçerliliği testi, Hausman testi ve temel varsayımların geçerliliğine ilişkin test sonuçları Tablo 30'da özetlenmektedir.

Tablo 30: G3 Grubu Modellerine Yönelik Uygulanan Testlerin Özeti

Model	Birim ve Zaman Etkisi	Hausman Testi	Temel Varsayımların Geçerliliği		
			Değişen Varyans	Otokorelasyon	Birimler Arası Korelasyon
Model I	Tek Yönlü Birim Etkili	Sabit Etkiler Modeli	Var	Var	Var
Model II	Tek Yönlü Birim Etkili	Sabit Etkiler Modeli	Var	Var	Var
Model III	Tek Yönlü Birim Etkili	Sabit Etkiler Modeli	Var	Var	Var
Model IV	İki Yönlü Birim ve Zaman Etkili	Sabit Etkiler Modeli	Var	Var	Var
Model V	Tek Yönlü Birim Etkili	Sabit Etkiler Modeli	Var	Var	Var

Tablo 30'da görüldüğü üzere G3 grubunda Model I, Model II, Model III ve Model V'te yalnızca birim etkilerin var olduğu saptanmaktadır. Bununla birlikte bu modeller için sabit etkiler modelinin etkin olduğu sonucuna varılmaktadır. Bu bilgiler ışığında bu modeller, tek yönlü sabit etkiler modeli tahmincilerinden grup içi ve gruplar arası tahminci ile analiz edilmektedir.

İki yönlü etkilerin geçerli ve sabit etkiler modelinin etkin olduğu sonucuna varılan Model IV için ise iki yönlü sabit etkiler modeli tahmincilerinden grup içi tahminci ile ekonometrik tahmin gerçekleştirilmektedir. Tek yönlü ve iki yönlü tahmincilere ait test sonuçlarına Ek 22, Ek 23, Ek 24, Ek 25 ve Ek 26'da yer verilmektedir.[43]

Diğer taraftan G3 grubu için temel varsayımların geçerliliğine yönelik uygulanan birimlere göre değişen varyans, otokorelasyon ve birimler arası korelasyon testinin sonuçlarında tüm modeller için temel varsayımlardan sapma olduğu ortaya çıkmaktadır. Bu doğrultuda G3 grubu modelleri için dirençli tahminci test sonuçları Tablo 31'de paylaşılmaktadır.

[43] Tek yönlü ve iki yönlü tahminci testlerinden elde edilen bulgular, büyük ölçüde dirençli tahminci test sonuçlarını desteklemektedir.

Tablo 31: G3 Grubu Modellerine İlişkin Dirençli Tahminci Sonuçları

Model →	Model I	Model II	Model III	Model IV	Model V
Bağımlı Değişken →	**L(GINI)**	**L(GINI)**	**POL**	**L(DEV)**	**L(GINI)**
TCI	.0016354 (0.000)***	.0017421 (0.000)***	.0090843 (0.000)***	.0306703 (0.000)***	-
POL	.0655719 (0.000)***	.064221 (0.000)***	-	-	-
L(DEV)	.0205001 (0.006)***	.0199424 (0.007)***	-	-	-.5048746 (0.000)***
EDU	-.0441477 (0.006)***	-.0421614 (0.008)***	-	-	-
INF	.0013414 (0.061)*	-	-	-	-
GLO	.0002006 (0.027)**	.0001935 (0.022)**	.0037798 (0.000)***	-	-
UNE	.0021292 (0.032)**	.0023779 (0.011)**	-	-	-
L(DEVKARE)	-	-	-	-	.0277887 (0.000)***
SABİT	3.620307 (0.000)***	3.613397 (0.000)***	.1774351 (0.000)***	9,366746 (0.000)***	8,380157 (0.000)***
Gözlem Sayısı	580	580	580	580	580
R^2	0.5980	0.5964	0.6387	0.7690	0.4880
Model Prob.	0.0000***	0.0000***	0.0000***	0.0000***	0.0000***

Not: GINI ve DEV değişkenleri için logaritmik dönüşüm uygulanmıştır. ***p<0,01, **p<0,05, *p<0,1

Gelişmiş ülkeler analizinde (G3) Model I'e ait test sonuçları incelendiğinde model %5 düzeyinde istatistiki açıdan anlamlı olmasına rağmen, kontrol değişkenlerden INF'in katsayısının istatistiki açıdan anlamsız olduğu görülmektedir. Bu nedenle G3 grubu için Hipotez V reddedilmektedir. Bir başka ifadeyle, gelişmiş ülkelerde enflasyonun gelir dağılımı üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı ortaya çıkmaktadır. Bu doğrultuda INF değişkeni modelden çıkarılarak, katsayısı istatistiki açıdan anlamlı olan değişkenler ile Model II'nin ekonometrik tahmini gerçekleştirilmektedir.

Model II'e ilişkin test sonuçlarında modelin ve tüm değişken katsayıların %5 düzeyinde istatistiki açıdan anlamlı olduğu saptanmaktadır. G3 grubu için Model II'ye yönelik uygulanan test sonuçlarında sırasıyla *"teknolojik değişim, gelir eşitsizliğini artırmaktadır"*, *"iş kutuplaşması, gelir eşitsizliğini artırmaktadır"* ve *"eğitim, gelir eşitsizliğini azaltmaktadır"* olarak kurulan Hipotez I, Hipotez II ve Hipotez III reddedilememektedir. Bu anlamda G3 grubunda TCI ve POL değişkenindeki bir birimlik artış karşısında GINI değişkeni sırasıyla %0,001 ve %0,06 oranında artarken; EDU değişkenindeki bir birimlik artış karşısında GINI değişkeni %0,04 oranında azalmaktadır. Daha açık bir ifadeyle, gelişmiş ülkelerde (G3) teknolojik değişim ve iş kutuplaşmasının gelir eşitsizliğini artırdığı, eğitimin ise gelir eşitsizliğini azalttığı sonucuna varılmaktadır. Kontrol değişkenlerden GLO ve UNE'nin katsayı işareti ise pozitif (+) olmaktadır. Bu nedenle G3 grubu için sırasıyla Hipotez VI ve Hipotez VII reddedilememektedir.

Model III için model ve değişken katsayıları %5 düzeyinde istatistiki açıdan anlamlı bulunmaktadır. Model III'ün tahmininden elde edilen bulgular, *"teknolojik değişim, iş kutuplaşmasını artırmaktadır"* şeklinde kurulan Hipotez VIII ve *"küreselleşme, iş kutuplaşmasını artırmaktadır"* şeklinde kurulan Hipotez IX'in reddedilemeyeceğini göstermektedir. Bu bağlamda elde edilen sonuçlar, gelişmiş ülkelerde teknolojik değişim ve küreselleşmenin iş kutuplaşmasının artırdığına işaret etmektedir. Buna göre G3 grubunda TCI ve GLO değişkeninde meydana gelen bir birimlik artış karşısında POL değişkeni sırasıyla 0,009 ve 0,003 birim artmaktadır.

Model IV için model ve değişken katsayıları %5 düzeyinde istatistiki açıdan anlamlı bulunmaktadır. Model tahmininden elde edilen bulgulara göre Hipotez X reddedilememektedir. Buna göre G3 grubunda TCI değişkeninde meydana gelen bir birimlik artış, DEV değişkenini %0,03 oranında artırmaktadır. Bu bağlamda gelişmiş ülkelerde teknolojik değişimin iktisadî büyüme ve kalkınmayı artırdığı sonucuna varılmaktadır.

G3 grubunda Model V için model ve değişken katsayıları %5 düzeyinde istatistiki açıdan anlamlı bulunmaktadır. Model tahmininden elde edilen bulgulara göre DEV değişkeninin katsayısı negatif (-), DEVKARE değişkeninin katsayısı ise pozitif (+) olarak elde edilmektedir. Bir başka deyişle, gelişmiş ülkelerde iktisadî

büyüme ve kalkınma arttıkça gelir eşitsizliği önce azalmakta, sonra artmaktadır. Bu çerçevede *"iktisadî büyüme ve kalkınma, gelir eşitsizliğini önce azaltmakta, sonra artırmaktadır"* şeklinde kurulan Hipotez XI reddedilememekte, gelişmiş ülkeler için Kuznets tarafından ortaya atılan ters U eğrisinin geçersiz olduğu ve U eğrisinin geçerli olduğu ortaya çıkmaktadır.

4.4.4.4.Gelişmekte Olan Ülkeler Analizi

Gelişmekte olan ülkeleri içeren G4 grubu modellerine yönelik uygulanan klasik modelin geçerliliği testi, Hausman testi ve temel varsayımların geçerliliğine ilişkin test sonuçları Tablo 32'de özetlenmektedir.

Tablo 32: G4 Grubu Modellerine Yönelik Uygulanan Testlerin Özeti

Model	Birim ve Zaman Etkisi	Hausman Testi	Temel Varsayımların Geçerliliği		
			Değişen Varyans	Otokorelasyon	Birimler Arası Korelasyon
Model I	Tek Yönlü Birim Etkili	Rassal Etkiler Modeli	Var	Var	Var
Model II	Tek Yönlü Birim Etkili	Rassal Etkiler Modeli	Var	Var	Var
Model III	Tek Yönlü Birim Etkili	Sabit Etkiler Modeli	Var	Var	Var
Model IV	İki Yönlü Birim ve Zaman Etkili	Sabit Etkiler Modeli	Var	Var	Var
Model V	Tek Yönlü Birim Etkili	Rassal Etkiler Modeli	Var	Var	Var

Tablo 32 incelendiğinde Model I, Model II, Model III ve Model V için yalnızca birim etkilerin var olduğu ortaya çıkmaktadır. Model IV için ise hem birim hem de zaman etkilerin var olduğu saptanmaktadır. Diğer taraftan Hausman testi sonucunda Model I, Model II ve Model V için rassal etkiler modeli; Model III ve Model IV için ise sabit etkiler modelinin etkin olduğu ortaya çıkmaktadır. Bu bağlamda Model I, Model II ve Model V için tek yönlü rassal etkiler modeli tahmincilerinden ML ve GLS yönteminin ekonometrik tahmin için uygun olduğuna karar verilmektedir. Diğer taraftan Model III için tek yönlü sabit etkiler modeli tahmincilerinden grup içi tahminci ve gruplar arası tahminci; Model IV için ise iki yönlü sabit etkiler modeli tahmincilerinden grup içi tahminci ile ekonometrik tahminin yapılmasına karar

verilmektedir. Tek yönlü ve iki yönlü tahmincilere ait test sonuçlarına Ek 27, Ek 28, Ek 29, Ek 30 ve Ek 31'de yer verilmektedir. [44]

Temel varsayımların testi sonucunda tüm modeller için birimlere göre değişen varyans, otokorelasyon ve birimler arası korelasyonun birlikte var olduğu sonucuna varılmaktadır. Bu bağlamda G4 grubu modelleri için Driscoll- Kraay standart hatalarla dirençli tahminci test sonuçları Tablo 33'te paylaşılmaktadır.

Tablo 33: G4 Grubu Modellerine İlişkin Dirençli Tahminci Sonuçları

Model →	Model I	Model II	Model III	Model IV	Model V
Bağımlı Değişken →	L(GINI)	L(GINI)	POL	L(DEV)	L(GINI)
TCI	-.0010609 (0.046)**	-.0010529 (0.047)**	.0014881 (0.000)***	.0683675 (0,000)***	-
POL	.2115242 (0.000)***	.2109173 (0.000)***	-	-	-
L(DEV)	.0387119 (0.002)***	.038695 (0.002)***	-	-	.3676865 (0.000)***
EDU	-.1711032 (0.000)***	-.1711421 (0.000)***	-	-	-
INF	-1.38e-06 (0.878)	-	-	-	-
GLO	.0006228 (0.004)***	.0006252 (0.004)***	-.0008983 (0.000)***	-	-
UNE	.0108278 (0.000)***	.0108384 (0.000)***	-	-	-
L(DEVKARE)	-	-	-	-	-.0238977 (0.000)***
SABİT	3.777972 (0.000)***	3.778051 (0.000)***	.4347627 (0,000)***	7,120538 (0.000)***	4,773392 (0.000)***
Gözlem Sayısı	459	459	459	459	459
R^2	0.1730	0.1726	0.1149	0.7353	0.0086
Model Prob.	0.0000***	0.0000***	0.0000***	0.0000***	0.0000***

Not: GINI ve DEV değişkenleri için logaritmik dönüşüm uygulanmıştır. ***p<0,01, **p<0,05, *p<0,1

Tablo 33 incelendiğinde gelişmekte olan ülkeler (G4) grubunda Model I'in %5 düzeyinde istatistiki açıdan modelin anlamlı olduğu, fakat INF değişkeninin istatistiki açıdan anlamlı olmadığı anlaşılmaktadır. Bu bağlamda, *"enflasyon, gelir eşitsizliğini artırmaktadır"* şeklinde kurulan Hipotez V, G4 grubu için reddedilmektedir. Bu anlamda gelişmekte olan ülkeler (G4) grubunda enflasyonun gelir dağılımı üzerinde

[44] Tek yönlü ve iki yönlü tahminci testlerinden elde edilen bulgular, büyük ölçüde dirençli tahminci test sonuçlarını desteklemektedir.

anlamlı bir etkisinin olmadığı ortaya çıkmaktadır. Bu doğrultuda INF değişkeni çıkarılarak, katsayısı anlamlı olan değişkenler ile Model II'nin ekonometrik tahmini gerçekleştirilmektedir.

Model II'e ilişkin test sonuçlarında modelin ve tüm katsayıların %5 düzeyinde istatistiki açıdan anlamlı olduğu tespit edilmektedir. Model tahmininden elde edilen bulgularda TCI değişkeni katsayısının negatif (-) işaretli olduğu tespit edilmekte ve TCI değişkeninde meydana gelen bir birimlik artışın GINI değişkenini %0,001 oranında azalttığı anlaşılmaktadır. Bu anlamda *"teknolojik değişim, gelir eşitsizliğini artırmaktadır"* şeklinde kurulan Hipotez I reddedilmekte, gelişmekte olan ülkelerde teknolojik değişimin gelir eşitsizliğini azalttığı sonucuna varılmaktadır. Diğer taraftan test sonuçlarına göre sırasıyla *"iş kutuplaşması, gelir eşitsizliğini artırmaktadır"* ve *"eğitim, gelir eşitsizliğini azaltmaktadır"* şeklinde kurulan Hipotez II ve Hipotez III reddedilememektedir. Buna göre POL değişkenindeki bir birimlik artış karşısında GINI değişkeni %0,21 oranında artarken; EDU değişkenindeki bir birimlik artış karşısında GINI değişkeni %0,17 oranında azalmaktadır. Daha açık bir ifadeyle, gelişmekte olan ülkelerde iş kutuplaşması gelir eşitsizliğini artırmakta, eğitim ise gelir eşitsizliğini azaltmaktadır. Model II'de kontrol değişken olarak yer alan DEV, GLO ve UNE değişkenlerinin katsayı işaretinin ise pozitif (+) olduğu ortaya çıkmaktadır. Bu bağlamda *"iktisadî büyüme ve kalkınma, gelir eşitsizliğini artırmaktadır"* şeklinde kurulan Hipotez IV, *"küreselleşme, gelir eşitsizliğini artırmaktadır"* şeklinde kurulan Hipotez VI ve *"işsizlik, gelir eşitsizliğini artırmaktadır"* şeklimde kurulan Hipotez VIII G4 grubu için reddedilememektedir.

Model III için model ve değişken katsayıları %5 düzeyinde istatistiki açıdan anlamlı bulunmaktadır. Model III'ten elde edilen tahmin sonuçlarına göre TCI değişkeninde ortaya çıkan bir birimlik artış karşısında POL değişkeni 0,001 birim artmaktadır. Bu anlamda *"teknolojik değişim, iş kutuplaşmasını artırmaktadır"* şeklinde kurulan Hipotez VIII reddedilememektedir. Buna karşın *"küreselleşme, iş kutuplaşmasını artırmaktadır"* şeklinde kurulan Hipotez IX reddedilmekte ve GLO değişkenin katsayısı negatif (-) olmaktadır. Bu çerçevede gelişmekte olan ülkelerde (G3) teknolojik değişim iş kutuplaşmasını artırırken; küreselleşme, iş kutuplaşmasını azaltmaktadır.

Model IV için model ve değişken katsayıları %5 düzeyinde istatistiki açıdan anlamlı bulunmaktadır. G4 ülkeleri analizinde Model IV'e ilişkin test sonuçlarından elde edilen bulgular; TCI değişkenindeki bir birimlik artış karşısında DEV değişkeninin %0,68 oranında arttığını göstermektedir. Bu bağlamda Hipotez X, G4 grubu için reddedilememektedir. Dolayısıyla gelişmekte olan ülkelerde teknolojik değişimin, iktisadî büyüme ve kalkınmayı artırdığı saptanmaktadır.

G4 grubunda Model V için model ve değişken katsayıları %5 düzeyinde istatistiki açıdan anlamlı bulunmaktadır. Modelin tahmininden elde edilen bulgulara göre DEV değişkeni katsayısının pozitif (+), DEVKARE değişkeni katsayısının ise negatif (-) olduğu saptanmaktadır. Bir başka deyişle *"iktisadî büyüme ve kalkınma, gelir eşitsizliğini önce azaltmakta, sonra artırmaktadır"* şeklinde kurulan Hipotez XI, G4 grubu için reddedilmektedir. Bu çerçevede Kuznets hipotezi veya ters U eğrisinin gelişmekte olan ülkelerde geçerli olduğu sonucuna varılmaktadır.

4.4.4.5.En Az Gelişmiş Ülkeler Analizi

En az gelişmiş ülkeleri içeren G5 grubu modellerine yönelik uygulanan klasik modelin geçerliliği testi, Hausman testi ve temel varsayımların geçerliliğine ilişkin test sonuçları Tablo 34'te özetlenmektedir.

Tablo 34: G5 Grubu Modellerine Yönelik Uygulanan Testlerin Özeti

Model	Birim ve Zaman Etkisi	Hausman Testi	Temel Varsayımların Geçerliliği		
			Değişen Varyans	Otokorelasyon	Birimler Arası Korelasyon
Model I	Tek Yönlü Birim Etkili	Sabit Etkiler Modeli	Var	Var	Var
Model II	Tek Yönlü Birim Etkili	Rassal Etkiler Modeli	Var	Var	Var
Model III	Tek Yönlü Birim Etkili	Sabit Etkiler Modeli	Var	Var	Var
Model IV	Tek Yönlü Birim Etkili	Rassal Etkiler Modeli	Var	Yok	Var
Model V	Tek Yönlü Birim Etkili	Sabit Etkiler Modeli	Var	Yok	Var

Tablo 34 incelendiğinde tüm modeller için yalnızca birim etkilerin var olduğu anlaşılmaktadır. Diğer taraftan Hausman testi sonucunda Model I, Model III ve Model V için sabit etkiler modelinin; Model II ve Model IV için ise rassal etkiler modelinin etkin olduğu saptanmaktadır. Bu çerçevede Model II ve Model IV için tek yönlü rassal

etkiler tahmincilerinden ML ve GLS tahmincisi; Model I, Model III ve Model V için ise tek yönlü sabit etkiler tahmincilerinden grup içi tahminci ve gruplar arası tahmincisinin uygulanması gerektiği anlaşılmaktadır. Tek yönlü tahmincilere ait test sonuçlarına Ek 32, Ek 33, Ek 34, Ek 35 ve Ek 36'da yer verilmektedir.[45]

Model I, Model II ve Model III'te değişen varyans, otokorelasyon ve birimler arası korelasyon; Model IV ve Model V'te ise değişen varyans ve birimler arası korelasyon varsayımından sapma gözlenmesi nedeniyle tüm modellerin Driscoll-Kraay tahmincisi ile tahmin edilmesine karar verilmektedir. G5 grubu modelleri için dirençli tahminci test sonuçları Tablo 35'te yer almaktadır.

Tablo 35: G5 Grubu Modellerine İlişkin Dirençli Tahminci Sonuçları

Model	Model I	Model II	Model III	Model IV	Model V
Bağımlı Değişken	**L(GINI)**	**L(GINI)**	**POL**	**L(DEV)**	**L(GINI)**
TCI	-.0090889 (0.000) ***	-.0087282 (0.000) ***	.00023615 (0.868)	.1226688 (0.000) ***	-
POL	-.040406 (0.146)	-	-	-	-
L(DEV)	.0225571 (0.006) ***	.0228354 (0.002) ***	-	-	-.0261866 (0.502)
EDU	.0203951 (0.451)	-	-	-	-
INF	.0001437 (0.120)	-	-	-	-
GLO	-.000234 (0.405)	-	-.0022667 (0.000) ***	-	-
UNE	0022528 (0.194)	-	-	-	-
L(DEVKARE)	-	-	-	-	.0012703 (0.631)
SABİT	3.645664 (0.000) ***	3.664898 (0.000) ***	.3545243 (0.01) ***	5,993884 (0.000) ***	6,194248 (0.000) ***
Gözlem Sayısı	119	119	119	119	119
R^2	0.5726	0.1869	0.1999	0.2138	0.0346
Model Prob.	0.0000***	0.0000***	0.0000***	0.0000***	0.0002***

Not: GINI ve DEV değişkenleri için logaritmik dönüşüm uygulanmıştır. ***p<0,01, **p<0,05, *p<0,1

[45] Tek yönlü tahminci testlerinden elde edilen bulgular, büyük ölçüde dirençli tahminci test sonuçlarını desteklemektedir.

Tablo 35'te yer alan en az gelişmiş ülkeler (G5) grubuna ait Model I'e ilişkin test sonuçları incelendiğinde; model %5 düzeyinde istatistiki açıdan anlamlı olmasına rağmen POL, EDU, INF, GLO ve UNE değişkeni istatistiki açıdan anlamlı bulunmamaktadır. Bu bağlamda *"iş kutuplaşması, gelir eşitsizliğini artırmaktadır"*, *"eğitim, gelir eşitsizliğini azaltmaktadır"*, *"enflasyon, gelir eşitsizliğini artırmaktadır" "küreselleşme, gelir eşitsizliğini artırmaktadır"* ve *"işsizlik, gelir eşitsizliğini artırmaktadır"* şeklinde kurulan hipotezler G5 grubu için reddedilmektedir. Bu anlamda en az gelişmiş ülkelerde (G5) iş kutuplaşması, eğitim, enflasyon, küreselleşme ve işsizliğin gelir dağılımı üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı anlaşılmaktadır. Bu doğrultuda POL, EDU, INF, GLO ve UNE değişkeni modelden çıkarılarak, katsayısı anlamlı olan değişkenler ile Model II'nin ekonometrik tahmini gerçekleştirilmektedir.

Model II için model ve tüm değişkenlerin katsayıları %5 düzeyinde istatistiki açıdan anlamlıdır. Model II'e ait tahmin sonuçlarında TCI değişkeninin katsayısının negatif (-) olduğu anlaşılmaktadır. Bu bağlamda *"teknolojik değişim, gelir eşitsizliğini artırmaktadır"* şeklinde kurulan Hipotez I, G5 grubu için reddedilmekte ve en az gelişmiş ülkelerde teknolojik değişimin gelir eşitsizliğini azalttığı tespit edilmektedir. Diğer taraftan DEV değişkeninin katsayısının pozitif olduğu görülmektedir. Bu doğrultuda G5 grubu için *"iktisadî büyüme ve kalkınma, gelir eşitsizliğini artırmaktadır"* şeklinde kurulan Hipotez IV, G5 grubu için reddedilememektedir. Bu çerçevede en az gelişmiş ülkelerde iktisadî büyüme ve kalkınma ile enflasyonun gelir eşitsizliğini artırdığı anlaşılmaktadır.

Model III'in tahmin sonuçlarında görüldüğü üzere model, %5 düzeyinde istatistiki açıdan anlamlıdır. Buna karşın modelde TCI değişkeninin katsayısının istatistiki açıdan anlamsız olduğu ve GLO değişkeninin katsayısının %5 düzeyinde istatistiki açıdan anlamlı olduğu saptanmıştır. Bu bağlamda G5 grubu için *"teknolojik değişim, iş kutuplaşmasını artırmaktadır"* şeklinde kurulan Hipotez VIII reddedilmektedir. Bu anlamda en az gelişmiş ülkelerde teknolojik değişimin iş kutuplaşması üzerinde anlamlı bir etkisi bulunmamaktadır. Diğer taraftan *"küreselleşme, iş kutuplaşmasını artırmaktadır"* şeklinde kurulan Hipotez IX, G5 grubu için reddedilmektedir. Bu itibarla, en az gelişmiş ülkelerde küreselleşmenin iş kutuplaşmasını azalttığı sonucuna varılmaktadır.

Model IV'e ait tahmin sonuçlarında model ve tek bağımsız değişken olan TCI %5 düzeyinde istatistiki açıdan anlamlıdır. Elde edilen bulgularda TCI değişkeninin katsayı işaretinin pozitif (+) olduğu görülmektedir. Buna göre TCI değişkeninde meydana gelen bir birimlik artış, DEV değişkenini %0,12 oranında artırmaktadır. Bu çerçevede *"teknolojik değişim, iktisadî büyüme ve kalkınmayı artırmaktadır"* şeklinde kurulan Hipotez X en az gelişmiş ülkeler için reddedilememektedir. Bu bağlamda teknolojik değişimin, en az gelişmiş ülkelerde iktisadî büyüme ve kalkınmayı artırdığı ortaya çıkmaktadır.

G5 grubunda Model V'te modelin %5 düzeyinde istatistiki açıdan anlamlı olduğu tespit edilmektedir. Buna karşın hem DEV hem de DEVKARE değişkeni katsayısının istatistiki açıdan anlamsız olduğu saptanmakta ve bu nedenle G5 grubu için Model V yorumlanamamaktadır. Bu bağlamda *"iktisadî büyüme ve kalkınma, gelir eşitsizliğini önce azaltmakta, sonra artırmaktadır*" şeklinde kurulan Hipotez XI en az gelişmiş ülkeler (G5) için reddedilmektedir.

4.5.ANALİZ BULGULARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Bu çalışmada 5 ülke grubu üzerinde beş ekonometrik model tahmin edilmektedir. Bu çerçevede çalışmada toplam 25 modelin ekonometrik tahmininin gerçekleştirilmesinin ardından, modellerin tahminine yönelik kurulan toplam 11 temel hipotez test edilmekte ve sonuçlar karşılaştırılmaktadır.

Model tahmininden elde edilen bulgular sonucunda tüm ülkeler (G1), gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler (G2), gelişmiş ülkeler (G3), gelişmekte olan ülkeler (G4) ve en az gelişmiş ülkelere (G5) ilişkin temel hipotezlere (H_0) ilişkin sonuçlar Tablo 36'da paylaşılmaktadır.

Tablo 36: Model Tahmininden Elde Edilen Hipotez Sonuçları

Hipotez No	Temel Hipotez	G1	G2	G3	G4	G5
I	Teknolojik değişim, gelir eşitsizliğini artırmaktadır.	Ret	Ret Değil	Ret Değil	Ret	Ret
II	İş kutuplaşması, gelir eşitsizliğini artırmaktadır.	Ret Değil	Ret Değil	Ret Değil	Ret Değil	Ret
III	Eğitim, gelir eşitsizliğini azaltmaktadır.	Ret Değil	Ret Değil	Ret Değil	Ret Değil	Ret
IV	İktisadî büyüme ve kalkınma, gelir eşitsizliğini artırmaktadır.	Ret	Ret	Ret Değil	Ret Değil	Ret Değil
V	Enflasyon, gelir eşitsizliğini artırmaktadır.	Ret	Ret	Ret	Ret	Ret
VI	Küreselleşme, gelir eşitsizliğini artırmaktadır.	Ret	Ret Değil	Ret Değil	Ret Değil	Ret
VII	İşsizlik, gelir eşitsizliğini artırmaktadır.	Ret Değil	Ret Değil	Ret Değil	Ret Değil	Ret
VIII	Teknolojik değişim, iş kutuplaşmasını artırmaktadır.	Ret Değil	Ret Değil	Ret Değil	Ret Değil	Ret
IX	Küreselleşme, iş kutuplaşmasını artırmaktadır.	Ret Değil	Ret Değil	Ret Değil	Ret	Ret
X	Teknolojik değişim, iktisadî büyüme ve kalkınmayı artırmaktadır.	Ret Değil	Ret Değil	Ret Değil	Ret Değil	Ret Değil
XI	İktisadî büyüme ve kalkınma, gelir eşitsizliğini önce azaltmakta, sonra artırmaktadır.	Ret Değil	Ret Değil	Ret Değil	Ret	Ret

Model I & II'e yönelik olarak Hipotez I, Hipotez II, Hipotez III, Hipotez IV, Hipotez V, Hipotez VI ve Hipotez VII kurulmaktadır. Bu kapsamda "*teknolojik değişim, gelir eşitsizliğini artırmaktadır"* şeklinde kurulan Hipotez I, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler (G2) ve gelişmiş ülkeler (G3) için reddedilememektedir. Bu anlamda gelişmiş ülkelerin yer aldığı ülke gruplarında (G2 ve G3) teknolojik değişimin gelir eşitsizliğini artırdığı sonucuna varılmaktadır. Tüm ülkeler (G1), gelişmekte olan ülkeler (G4) ve en az gelişmiş ülkelerde (G5) ise bu hipotez reddedilmektedir.

Diğer taraftan *"iş kutuplaşması, gelir eşitsizliğini artırmaktadır"* şeklinde kurulan Hipotez II'e ait sonuçlar incelendiğinde ise bu hipotezin en az gelişmiş ülkeler (G5) grubu dışında, gelişmiş ülkeler ve gelişmekte olan ülkelerin yer aldığı tüm ülke gruplarında (G1, G2, G3 ve G4) reddedilemediği anlaşılmaktadır. Bu bağlamda tüm ülkeler (G1), gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler (G2), gelişmiş ülkeler (G3) ve gelişmekte olan ülkelerde (G4) iş kutuplaşmasının gelir eşitsizliğini artırdığı sonucuna

varılmaktadır. En az gelişmiş ülkelerde (G5) ise iş kutuplaşmasının gelir eşitsizliği üzerinde anlamlı bir etkisine rastlanmamaktadır.

Model I & II'ye yönelik oluşturulan ve *"eğitim, gelir eşitsizliğini azaltmaktadır"* şeklinde kurulan Hipotez III tüm ülkeler (G1), gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler (G2), gelişmiş ülkeler (G3) ve gelişmekte olan ülkeler (G4) için reddedilememektedir. Bir başka ifadeyle gelişmiş ülkeler ve gelişmekte olan ülkeler hem birlikte hem de ayrı ayrı analiz edildiğinde eğitimin, gelir eşitsizliğini azalttığı saptanmaktadır. Buna karşın en az gelişmiş ülkeler (G5) için eğitimin gelir eşitsizliği üzerinde anlamlı bir etkisi tespit edilememiştir.

Model I & II'ye kontrol değişken olarak dahil edilen iktisadî büyüme ve kalkınma, enflasyon, küreselleşme ve işsizlik değişkenlerinin gelir eşitsizliği üzerindeki etkisi ülke gruplarına göre farklılık göstermektedir. Bu bağlamda *"iktisadî büyüme ve kalkınma, gelir eşitsizliğini artırmaktadır"* biçiminde kurulan Hipotez IV, gelişmiş ülkeler (G3), gelişmekte olan ülkeler (G4) ve en az gelişmiş ülkelerde (G5) reddedilememektedir. Bu ülke gruplarının birlikte ele alındığı G1 ve G2 grubuna ilişkin sonuçlarda Hipotez IV reddedilmektedir. Bu çerçevede gelişmiş ülkeler, gelişmekte olan ülkeler ve en az gelişmiş ülkelerin ayrı ayrı analiz edildiği model tahmininde iktisadî büyüme ve kalkınmanın gelir eşitsizliğini artırdığı saptanmaktadır.

Diğer taraftan *"enflasyon, gelir eşitsizliğini artırmaktadır"* şeklinde kurulan Hipotez V, tüm ülke grupları için reddedilmektedir. Bu bağlamda hiçbir ülke grubunda enflasyonun gelir dağılımı üzerinde anlamlı bir etkisine rastlanmamaktadır. "*Küreselleşme, gelir eşitsizliğini artırmaktadır"* şeklindeki Hipotez VI yalnızca tüm ülkeler (G1) ve en az gelişmiş ülkelerde (G5) reddedilmektedir. Bu anlamda küreselleşmenin özellikle gelişmekte olan ülkelerin yer aldığı ülke gruplarında (G2 ve G4) gelir eşitsizliğini artırdığı anlaşılmaktadır. Hipotez VII ise *"işsizlik, gelir eşitsizliğini artırmaktadır"* şeklinde kurulmakta olup, yalnızca en az gelişmiş ülkelerde reddedilmektedir. Bu çerçevede gelişmiş ülkeler ve gelişmekte olan ülkelerin yer aldığı ülke gruplarında (G1, G2, G3 ve G4) işsizliğin gelir eşitsizliğinin artmasına katkı sağladığı ortaya çıkmaktadır.

Model III'e yönelik oluşturulan ve *"teknolojik değişim, iş kutuplaşmasını artırmaktadır"* şeklinde kurulan Hipotez VIII, yalnızca en az gelişmiş ülkeler (G5) için reddedilmektedir. Diğer bir ifadeyle, tüm ülkeler (G1), gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler (G2), gelişmiş ülkeler (G3) ve gelişmekte olan ülkeler (G4) grupları için Hipotez VIII reddedilememekte, bu ülke gruplarında teknolojik değişimin iş kutuplaşmasını artırdığı anlaşılmaktadır. Teknolojik değişimin iş kutuplaşmasını artıran etkisi, teknolojinin beceri yanlılığına işaret etmekle birlikte elde edilen bulgularda bu etkinin gelişmiş ülke ve gelişmekte olan ülkelerin yer aldığı ülke gruplarında tespit edildiği göze çarpmaktadır. Diğer taraftan *"küreselleşme, iş kutuplaşmasını artırmaktadır"* şeklinde kurulan Hipotez IX ise tüm ülkeler (G1), gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler (G2) ve gelişmiş ülkeler (G3) grupları için reddedilememektedir. Bu bağlamda küreselleşmenin iş kutuplaşmasını artıran etkisinin özellikle gelişmiş ülkelerin yer aldığı ülke gruplarında gözlendiği ortaya çıkmaktadır. Model III'e yönelik kurulan Hipotez VIII ve Hipotez IX'e ilişkin sonuçlar birlikte değerlendirildiğinde, gelişmiş ülkelerin yer aldığı tüm ülke gruplarında (G1, G2 ve G3) teknolojik değişim ve küreselleşmenin beceri yanlı olduğu ve iş kutuplaşmasını artırdığı sonucuna varılmaktadır.

Model IV'e yönelik *"teknolojik değişim, iktisadî büyüme ve kalkınmayı artırmaktadır"* şeklinde kurulan Hipotez X ise tüm ülke gruplarında (G1, G2, G3, G4 ve G5) reddedilememektedir. Bir başka deyişle tüm ülke gruplarında teknolojik değişimin iktisadî büyüme ve kalkınmanın itici bir gücü olduğu ortaya çıkmaktadır.

Model V'e yönelik *"iktisadî büyüme ve kalkınma gelir eşitsizliğini önce azaltmakta, sonra artırmaktadır"* şeklinde kurulan Hipotez XI ise gelişmiş ülkelerin yer aldığı ülke grupları olan tüm ülkeler (G1), gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler (G2) ve gelişmiş ülkelerde (G3) reddedilememektedir. Diğer taraftan Hipotez XI, gelişmekte olan ülkeler (G4) ve en az gelişmiş ülkelerde (G5) reddedilmektedir. Bu çerçevede gelişmiş ülkelerin yer aldığı ülke gruplarında (G1, G2 ve G3) Kuznets hipotezinin geçersiz olduğu ve U eğrisinin geçerli olduğu sonucuna varılmaktadır. Ayrıca çalışmada Kuznets'in ters U eğrisi hipotezinin yalnızca gelişmekte olan ülkelerde (G5) geçerli olduğu saptanmaktadır. Bir başka deyişle, gelişmekte olan ülkelerde iktisadî büyüme ve kalkınma arttıkça gelir eşitsizliği önce artmakta, sonra azalmaktadır.

SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

1970'li yıllardan itibaren ivme kazanan teknolojik değişim, iktisadî etkileri bağlamında oldukça köklü değişiklikleri beraberinde getirmektedir. Teknolojik değişim, ülke ekonomilerinin hızla büyümelerine olanak sağlarken, özellikle gelişmiş ülkelerin işgücü piyasasında becerili çalışanlara yönelik göreli talebi ve beceri primini artırarak gelir dağılımının bozulmasında önemli bir rol oynamaktadır. Bu anlamda teknolojik değişim, son yıllarda dünya genelinde artan ülke içi gelir eşitsizliğinin açıklanmasında ciddi bir paya sahip olmaktadır. Bu doğrultuda çalışmada teknolojik değişimin gelir dağılımı üzerindeki etkisi, gelişmişlik düzeylerine göre ülke grupları üzerinde test edilmektedir. Bu kapsamda çalışmada kurulan hipotezleri test etmek amacıyla tüm ülkeler (G1), gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler (G2), gelişmiş ülkeler (G3), gelişmekte olan ülkeler (G4) ve en az gelişmiş ülkeler (G5) grubu için beş ekonometrik model oluşturulmuştur.

Çalışmada ilk olarak ekonometrik modelde yer alan teknolojik değişim değişkenini temsilen yeni bir ölçüt geliştirilmiştir. Teknolojik Değişim Endeksi (TCI) olarak adlandırılan bu ölçüt, teknolojik değişimin farklı boyutlarını temsil eden toplam 13 göstergeyi çok değişkenli istatistiksel yöntemlerden faktör analizi ile tek bir ölçüte dönüştüren tartılı ve bileşik bir endeks niteliğini taşımaktadır. Bu bağlamda Teknolojik Değişim Endeksi (TCI), çalışmanın ekonometrik analizinde yer alan toplam 44 ülkenin 1991-2019 dönemi için yıllık periyotta hesaplanmaktadır. TCI ölçütü; teknolojik değişimi çok boyutlu olarak ele alması, tartılı bileşik bir endeks niteliğini taşıması ve teknolojik değişimin uzun vadeli gelişiminin analizine imkân tanıyabilecek ölçüde gözlem sayısına sahip olması nedeniyle ilgili literatüre özgün bir katkı sağlayacaktır. Endeksten elde edilen bulgular; Güney Kore, Singapur, Danimarka, İsviçre, Almanya, ABD gibi gelişmiş ülkelerin en yüksek TCI skorlarına sahip olduğuna işaret etmektedir. Bu anlamda endeks skorlarından elde edilen bulgular, ekonometrik analizde yer alan seçilmiş ülkelerin gelişmişlik düzeyi ile teknolojik gelişmişlik düzeyinin benzerlik taşıdığını göstermektedir.

Bu çalışmada dengeli panel veri setleri kullanılarak ekonometrik modeller, üç aşamada tahmin edilmektedir. Bu noktada ilk aşamada model yapısı belirlenmiştir. Bu çerçevede modellere yönelik uygulanan LR testi sonuçlarında tüm modeller için birim

ve/veya zaman etkileri içeren modellerin geçerli veya klasik modelin geçersiz olduğu saptanmıştır. Bu doğrultuda model yapısını belirleme aşamasına devam edilerek; sabit etkiler ve rassal etkiler tahmincisi arasında bir seçim yapmak amacıyla Hausman testi uygulanmıştır. İkinci aşamada panel veri analizinin temel varsayımları test edilmiş ve elde edilen bulgular doğrultusunda üçüncü aşamada varsayımdan sapmalara karşı dirençli standart hatalar üretebilen Driscoll- Kraay ve Arellano, Froot ve Rogers tahmincileri kullanılarak modellerin ekonometrik tahmini gerçekleştirilmiştir. Nihai kertede model tahmininden elde edilen bulgular doğrultusunda çalışmanın hipotezlerine ilişkin sonuçlar değerlendirilmiştir.

Teknolojik değişim, gelişmiş ülkelerde artan gelir eşitsizliğinde önemli bir rol oynamaktadır. Nitekim çalışmanın model tahmininden elde edilen bulgularda *"teknolojik değişim, gelir eşitsizliğini artırmaktadır"* şeklinde kurulan hipotez, gelişmiş ülkeler için reddedilememiştir. Bir başka ifadeyle, gelişmiş ülkelerde teknolojik değişimin eşitsizliği artırdığı tespit edilmiştir. Gelişmiş ülkeler ile gelişmekte olan ülkelerin birlikte analiz edildiği model tahmininden elde edilen bulgular da bu sonucu desteklemiştir. Bu çerçevede gelişmiş ülkelerde teknolojik değişimin gelir eşitsizliğini artıran etkisinin oldukça güçlü olduğu anlaşılmıştır.

Mesleklere göre istihdamda yüksek beceri gerektiren mesleklerin payının genişlemesi, teknolojik değişim ile açıklanabilmektedir. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin hem birlikte hem de ayrı ayrı analiz edildiği model tahminine ilişkin bulgularda *"teknolojik değişim, iş kutuplaşmasını artırmaktadır"* şeklinde kurulan hipotez reddedilememiştir. Bu anlamda hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde teknolojik değişimin yüksek beceri gerektiren mesleklere göreli talebi artırdığı anlaşılmış ve bu anlamda *beceri yanlı* bir nitelikte olduğu ortaya çıkmıştır. Bir başka ifadeyle, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde büyük ölçüde teknolojik değişimin kaynaklık ettiği iş kutuplaşmasının gelir eşitsizliğini artırdığı tespit edilmiştir. Bu anlamda gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde, teknolojik değişimin iş kutuplaşması kanalıyla gelir eşitsizliğini artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Diğer taraftan *"küreselleşme iş kutuplaşmasını artırmaktadır"* şeklinde kurulan hipotezin ise yalnızca gelişmiş ülkelerin yer aldığı ülke gruplarında reddedilemediği saptanmış ve gelişmiş ülkelerde küreselleşmenin iş kutuplaşmasını oldukça güçlü bir şekilde artırdığı anlaşılmıştır.

Gelir adaletsizliğinin görece yüksek olduğu gelişmekte olan ülkelerde *"teknolojik değişim, gelir eşitsizliğini artırmaktadır"* şeklinde kurulan hipotez reddedilmiştir. Buna karşın yine gelişmekte olan ülkeler için model tahminine yönelik *"teknolojik değişim, iş kutuplaşmasını artırmaktadır"* ve *"iş kutuplaşması, gelir eşitsizliğini artırmaktadır"* şeklinde kurulan hipotezler reddedilememiştir. Bu bilgiler ışığında gelişmekte olan ülkelerde teknolojik değişimin iş kutuplaşmasını artırarak gelir dağılımını olumsuz yönde etkilediği sonucuna varılmıştır. Bir başka deyişle gelişmekte olan ülkelerde teknolojik değişim, iş kutuplaşması kanalıyla gelir dağılımını bozarak eşitsizliği artırmaktadır.

Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde eğitim, gelir eşitsizliğinin azaltılmasında anahtar bir rol oynamaktadır. Nitekim çalışmada gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin hem birlikte hem de ayrı ayrı ele analiz edildiği model tahmininde çalışmanın ana hipotezlerinden biri olan ve *"eğitim, gelir eşitsizliğini azaltmaktadır"* şeklinde kurulan hipotez reddedilememektedir. Teknolojik değişimin gelişmiş ülkelerde eşitsizliği doğrudan ve iş kutuplaşması kanalıyla artırdığı; gelişmekte olan ülkelerde ise iş kutuplaşması kanalıyla artırdığı dikkate alındığında teknolojik değişimin talep ettiği becerili işgücü arzını sağlayabilecek ve beceri primi artışını sınırlayabilecek bir eğitim sisteminin tesis edilmesi önem arz etmektedir. Bu doğrultuda gerek gelişmiş gerekse gelişmekte olan ülkelerde politika yapıcılar, teknolojik değişimin ve dolayısıyla bilgi ve iletişim teknolojisinin ihtiyaç duyduğu bilgi ve beceriye sahip bireylerin işgücünü piyasasına kazandırılmasına, eğitimin her aşamasında fırsat eşitliğinin sağlanmasına, eğitimde kalitenin artırılmasına ve okullaşma oranının yükseltilmesine öncelik veren bir eğitim politikasını benimsemelidir. Bu şekilde tasarlanan bir eğitim politikasının etkin ve kararlı bir şekilde uygulanması, teknolojik değişimin eşitsizlik yaratan etkisini azaltarak; istikrarlı bir iktisadî büyümeyi ve kalıcı refah artışını beraberinde getirecektir.

Teknoloji, iktisadî büyüme ve kalkınmanın itici bir gücüdür. Çalışmadan elde edilen ampirik bulgularda gelişmişlik düzeyi fark etmeksizin tüm ülke grubunda teknolojik değişimin iktisadî büyüme ve kalkınmayı olumlu yönde etkilediği saptanmıştır. Genel literatürle uyumlu olan bu sonuç, iktisadî ve kalkınma yolunda teknoloji politikasının önemine işaret etmektedir. Bu kapsamda özellikle kalkınma sürecinde ciddi yapısal sorunlarla karşılaşan ve düşük gelirli ülkeleri kapsayan en az

gelişmiş ülkelerde politika yapıcılar, kalkınma politikasını teknolojiyi merkezine alarak tasarlamalıdır. Bununla birlikte teknolojik yeniliğin adil bir şekilde kullanımına ve uyumuna hazır olmayan en az gelişmiş ülkelerin sosyal politikalar ile desteklenmesi, teknolojik değişim ve iktisadî büyümeden sağlanan kazanımların toplumun tüm katmanlarına daha eşit bir şekilde dağıtılmasına katkı sağlayacaktır.

KAYNAKÇA

1.Kitaplar

Acemoglu, Daron ve David Autor. (2011). "Skills, Tasks and Technologies: Implications for Employment and Earnings." O. Ashenfelter ve D. Card (Ed.), Handbook of Labor Economics. Amsterdam: Elsevier, s. 1043-1171.

Acemoğlu, Daron, David Laibson ve John August List. (2020). Makroekonomi. (Ç. B. Tunalı, Çev.) İstanbul: Beta.

Akyüz, Yılmaz. (2009). Sermaye, Bölüşüm, Büyüme. Ankara: Efil Yayınevi.

Alvaredo, Facundo, Lucas Chancel, Thomas Piketty, Emmanuel Saez ve Gabriel Zucman. (2018). World Inequality Report 2018. Paris: World Inequality Lab.

Aykaç, Mustafa. (2013). "Gelir Dağılımı ile İlgili Temel Kavramlar". N. Gündoğan ve V. Özgüler (Ed.), Gelir Dağılımı ve Yoksulluk. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi, s. 2-15.

Baltagi, Badi H. (2005). Econometric Analysis of Panel Data. Chichester: John Wiley ve Sons Ltd.

Barber, William J. (1991). İktisadi Düşünce Tarihi. (İ. Durdu, Çev.) İstanbul: Çıdam Yayınları.

Bocutoğlu, Ersan ve Metin Berber. (2016). Makro İktisada Giriş. Bursa: Ekin Yayınevi.

Boratav, Korkut. (1980). Gelir Dağılımı (Kapitalist Sistemde, Türkiye'de, Sosyalist Sistemde). İstanbul: Gerçek Yayınevi.

Bülbül, Yaşar. (2008). Teknonomi: Tarihsel Açıdan Teknoloji - Ekonomi İlişkisi. İstanbul: Kitabevi Yayınları.

Cin, Mehmet Fatih (2012). Post-Keynezyen İktisat. Ankara: Efil Yayınevi.

Colonescu, Constantin. (2016). Principles of Econometrics with R. Edmonton: Createspace Independent Publishing Platform.

Cowell, Frank Alan. (2011). Measuring Inequality (Third Edition). New York: Oxford University Press.

Cureton, Edward ve Ralph D'Agostino. (1993). Factor Analysis: An Applied Approach. New York: Psychology Press.

Dağdemir, Özcan. (2019). "Gelir Eşitsizliklerinin Ölçülmesi". M. Aykaç, Ö. Dağdemir ve N. Gündoğan (Ed.), Gelir Dağılımı ve Yoksulluk. Eskişehir: T.C. Anadolu Üniversitesi Yayını, s. 34-63.

DeCoster, Jamie (1998). Overview of Factor Analysis. University of Alabama: Tuscaloosa, Alabama.

Dinler, Zeynel. (2013). İktisada Giriş. İstanbul: Ekin Yayınevi.

Dutta, Soumitra ve Bruno Lanvin. (2020). The Network Readiness Index 2020: Accelerating Digital Transformation in a Post-COVID Global Economy. Washington DC: Portulans Institute.

Dünhaupt, Petra. (2013). Functional Income Distribution – Theory and Empirical Evidence. Geneva: International Labour Organization.

Erim, Neşe. (2014). İktisadî Düşünce Tarihi. Kocaeli: Umuttepe Yayınları.

Ford, Martin. (2019). Robotların Yükselişi. (C. Duran, Çev.) İstanbul: Kronik.

Frees, Edward W. (2004). "Longitudinal and Panel Data Analysis and Applications in the Social Sciences." New York: Cambridge University Press.

Gallo, Cesar. (2002). Economic Growth and Income Inequality: Theoretical Background and Empirical Evidence. London: Development Planning Unit University College London.

Gini, Corrado. (1912). Variabilit`a e mutabilit`a. Bologna: Della Stato.

Goldin, Claudia ve Lawrence F. Katz. (2008). The Race Between Education and Technology. London: Harvard University Press.

Greene, William H. (2003). Econometric Analysis. New Jersey: Prentice Hall.

Greenlaw, Steven ve David Shapıro. (2011). Principles of Macroeconomics. Houston: Rice University.

Grübler, Arnulf. (1998). Technology and Global Change. New York: Cambridge University Press.

Guajarati, Damodar N.. ve Dawn C. Porter. (2012). Temel Ekonometri. (Ü. Şenesen, Çev.) İstanbul: Literatür Yayıncılık.

Günsoy, Bülent. (2013). "Gelir Dağılımı ve Yoksulluk." B. Günsoy ve C. Özsoy (Ed.), İktisadi Kalkınma. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi, s. 146-174.

Gürsakal, Sevda. (2019). Sosyal Bilimlerde SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Analiz Teknikleri. Bursa: Dora Yayınevi.

Hsiao, Cheng. (2003). Analysis of Panel Data. Cambridge: Cambridge University Press.

Hunt, Emery Kay. (2005). İktisadi Düşünce Tarihi. (M. Günay, Çev.) Ankara: Dost Kitabevi Yayınları.

International Telecommunication Union (ITU). (2017). Measuring the Information Society Report 2017 Volume 1. Geneva: International Telecommunication Union.

Işık, Oğuz. (2022). Eşitsizlikler Kitabı: 2000'ler Türkiyesi'nde Gelir, Tüketim ve Değişim. İstanbul: İletişim Yayıncılık.

İslamoğlu, Emel. (2017). "Türkiye'de Gelir Dağılımı." M. Ç. Özdemir ve E. İslamoğlu (Ed.), Gelir Dağılımı ve Yoksulluk: Kavram, Teori ve Uygulama. Ankara: Seçkin Yayıncılık, s. 127-142.

Jones, Charles Irving. (2007). İktisadi Büyümeye Giriş. (S. Ateş ve İ. Tuncer, Çev.) İstanbul: Literatür Yayıncılık.

Kaldor, Nicholas. (1966). Causes of the Slow Rate of Growth in the United Kingdom. Cambridge: Cambridge University Press.

Kalecki, Michal. (1971). Selected Essays on the Dynamics of the Capitalist Economy. Cambridge: Cambridge University Press.

Kazgan, Gülten. (1992). Türkiyede Gelir Bölüşümünü Bozan Etkenler ve İyileştirilmesine İlişkin Politikalar. Ankara: Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği.

Kazgan, Gülten. (2000). İktisadî Düşünce veya Politik İktisadın Evrimi. İstanbul: Remzi Kitabevi.

Krugman, Paul. (2016). Bir Liberalin Vicdanı. (N. Domaniç, Çev.) İstanbul: Literatür Yayıncılık.

Levene, Howard. (1960). "Robust Tests for Equality of Variances." I. Olkin (Ed.), Contributions to Probability and Statistics. Palo Alto: Stanford University Press, s. 278-292.

Mankiw, Nicholas Gregory. (2007). Principles of Economics (Fourth Edition). Ohio: Thomson South-Western.

Marx, Karl. (2016). Kapital III.Cilt: Bir Bütün Olarak Kapitalist Üretim Süreci. (M. Selik ve E. Özalp, Çev.) Ankara: Yordam Kitap.

Milanovic, Branko. (1994). Determinants of Cross-Country Income Inequality: An "Augmented" Kuznets Hypothesis. Washington: The World Bank.

Milanovic, Branko. (2018). Küresel Eşitsizlik: Küreselleşme Çağı İçin Yeni Bir Yaklaşım. (M. Uzbay ve M. Pirili, Çev.) Ankara: Efil Yayınevi.

OECD. (2011). Society at Glance 2011: OECD Social Indicators. Paris: OECD Publishing.

OECD. (2013). OECD Guidelines for Micro Statistics on Household Wealth. Paris: OECD Publishing.

Oyvat, Cem. (2015). Structural Change and the Kuznets Hypothesis. London: Greenwich Political Economy Research Centre.

Özdemir, Çağlar. (2017). "Gelir Dağılımı Ölçütleri." M. Ç. Özdemir ve E. İslamoğlu (Ed.), Gelir Dağılımı ve Yoksulluk. Ankara : Seçkin Yayıncılık, s. 77-110.

Öztürk, Nazım. (2017). Gelir Dağılımının İktisadi Analizi. Bursa: Ekin Yayınevi.

Pareto, Vilfredo. (1896). Cours D'Economie Politique; Volume I and II. Lausanne: F. Rouge.

Pigou, Arthur Cecil. (1912). Wealth and Welfare. London: Macmillan and Co.

Piketty, Thomas. (2014). Capital in the Twenty-First Century. London: The Belknap Press of Harvard University Press.

Piketty, Thomas. (2022). Eşitsizlikler Ekonomisi. (C. Özpınar, Çev.) İstanbul: Epsilon Yayınevi.

Raupp, Edward Robert. (2018). Dictionary of Economic Terms. North Hampton: Blue Impala Press.

Ricardo, David. (1997). Ekonomi Politiğin ve Vergilendirmenin İlkeleri. (T. Ertan, Çev.) İstanbul: Belge Yayınları.

Rutherford, Donald. (2002). Routledge Dictionary of Economics (Second Edition). London: Routledge.

Samuelson, Paul Anthony, ve William Dawbney Nordhaus. (2009). Economics (Nineteenth Edition). New York: McGraw-Hill/Irwin.

Sandmo, Agnar. (2013). The Principal Problem in Political Economy: Income Distribution in the History of Economic Thought. Norwegian School of Economics: Bergen.

Sarıkovanlık Vedat, Ayben Koy, Murat Akkaya, Hasan Hüseyin Yıldırım ve Lokman Kantar. (2019). Finans Biliminde Ekonometri Uygulamaları. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Schumpeter, Joseph Alois. (1942). Capitalism, Socialism, and Democracy: Third Edition. New York: Harper Perennial Modern Classics.

Sebastian, Raquel ve Federico Biagi. (2018). The Routine Biased Technical Change Hypothesis: A Critical Review. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

Sherron, Todd ve Jeff M. Allen. (2000). A Fixed Effects Panel Data Model: Mathematics Achievement in the U.S. New Orleans: Proceedings of the Annual Meeting of the American Educational Research Association.

Siegel, Donald S. (1999). Skill-Biased Technological Change: Evidence from a Firm-Level Survey. Kalamazoo: W.E. Upjohn Institute for Employment Research.

Tarı, Recep, Selçuk Koç ve Tezcan Abasız (2019). Ekonometri . Kocaeli: Umuttepe Yayınları.

Theil, Henri. (1967). Economics and Information Theory. Amsterdam: North Holland Publishing.

Ulusoy, Ahmet. (2013). Maliye Politikası. Trabzon: Derya Kitabevi.

United Nations (UN). (2013). Humanity Divided: Confronting Inequality in Developing Countries. New York, NY: United Nations Development Programme Bureau for Development Policy.

Uyanık, Yücel. (2017). "Gelir Dağılımı Teorileri." M. Ç. Özdemir ve E. İslamoğlu (Ed.), Gelir Dağılımı ve Yoksulluk. Ankara : Seçkin Yayıncılık, s. 39-59.

Ün, Turgut. (2018). "Panel Veri Modellerinin Varsayımlarının Testi." S. Güriş (Ed.), Uygulamalı Panel Veri Ekonometrisi. İstanbul: Der Yayınevi, s. 75-101.

Ünsal, Erdal M. (2017). Mikro İktisat. Ankara: Murat Yayınları.

Wagner, Caroline S., Irene Brahmakulam, Brian Jackson, Anny Wong ve Tatsuro Yoda. (2001). Science and Technology Collaboration: Building Capacity in Developing Countries. California: World Bank Science and Technology Policy Institute.

Weil, David. (2012). Economic Growth. London: Routledge.

Wooldridge, Jeffrey Marc. (2001). Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data. London: The MIT Press.

Yeldan, Erinç. (2010). İktisadi Büyüme ve Bölüşüm Teorileri. Ankara: Efil Yayınevi.

Yerdelen Tatoğlu, Ferda. (2018). Panel Zaman Serileri Analizi. İstanbul: Beta Yayınları.

Yerdelen Tatoğlu, Ferda. (2021). Panel Veri Ekonometrisi. İstanbul: Beta Yayınları.

2.Makaleler, Bildiriler, Diğer Basılı Yayınlar

Aali-Bujari, Ali ve Francisco Venegas Martínez. (2016). "Technological Innovation and Economic Growth in Latin America." Revista Mexicana de Economía y Finanzas, 11(2), 77-89.

Acemoglu, Daron ve James A. Robinson. (2002). "The Political Economy of the Kuznets Curve." Review of Development Economics, 6(2), 183–203.

Acemoglu, Daron. (1999). "Changes in Unemployment and Wage Inequality: An Alternative Theory and Some Evidence." American Economic Review, 89(5), 1259-1278.

Acemoglu, Daron. (2002). "Technical Change, Inequality and the Labor Market." Journal of Economic Literature, 40(1), 7-72.

Adermon, Adrian ve Magnus Gustavsson. (2015). "Job Polarization and Task-Biased Technological Change: Evidence from Sweden, 1975–2005." The Scandinavian Journal of Economics, 117(3), 878–917.

Aghion, Philippe, Ufuk Akcigit, Antonin Bergeaud, Richard Blundell ve David Hemous. (2019). "Innovation and Top Income Inequality." Review of Economic Studies, Oxford University Press, 86(1), 1-45.

Akçomak, Semih ve H. Burcu Gürcihan. (2013). Türkiye İşgücü Piyasasında Mesleklerin Önemi: Hizmetler Sektörü. Ankara: Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası. Çalışma Tebliğ No: 13/21.

Alhammadi, Hasan Y. ve Jose A. Romagnoli. (2004). "Process Design and Operation: Incorporating Environmental, Profitability, Heat Integration." Computer Aided Chemical Engineering, 1(17), 264-305.

Ali, Peshawa Jamal Muhammad ve Rezhna Hassan Faraj. (2014). "Data Normalization and Standardization: A Technical Report." Machine Learning Technical Reports, 1(1), 1-6.

Alkin, Erdoğan. (1969). "Keynesyen Gelir Dağılımı Teorisi ve Kaldor Modeli." İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Mecmuası, 39(1), 131-159.

Antonelli, Cristiano ve Agnieszka Gehringer. (2017). Innovation and Income Inequality. University of Turin: Department of Economics and Statistics Cognetti de Martiis. Working Papers 2013/24.

Archibugi, Daniele ve Alberto Coco. (2004). "A New Indicator of Technological Capabilities for Developed and Developing Countries (ArCo)." World Development, 32(4), 629–654.

Arellano, Manuel. (1987). "Computing Robust Standard Errors for Within-groups Estimators." Oxford Bulletin of Economics and Statistics, 49(4), 431-434.

Atif, Syed Muhammad, Mudit Srivastav, Moldir Sauytbekova ve Arachchige. (2012). Globalization and Income Inequality: A Panel Data Analysis of 68 Countries. Kiel und Hamburg: Deutsche Zentralbibliothek für Wirtschaftswissenschaften. MPRA Paper No. 42177.

Autor, David H., Frank Levy ve Richard J. Murnane. (2003). "The Skill Content of Recent Technological Change: An Empirical Exploration." Oxford University Press, 118(4), 1279-1333.

Autor, David, Lawernce F. Katz ve Melissa S. Kearney. (2006). "The Polarization of the U. S. Labor Market." American Economic Review, 96(2), 189-194.

Autor, David. (2010). "The Polarization of Job Opportunities in the U.S. Labor Market: Implications for Employment and Earnings." Community Investments, 23(2), 11-16.

Baldwin, Richard. (2007). Globalisation: The Great Unbundling(s). Graduate Institute of International Studies, Geneva, (s. 1-14). Stockholm.

Baltagi, Badi H. ve Qi Li. (1991). "A Joint Test for Serial Correlation and Random Individual Effects." Statistics ve Probability Letters, 11(3), 277-280.

Baltagi, Badi H. ve Ping X. Wu. (1999). "Unequally Spaced Panel Data Regressions with AR(1) Disturbances." Econometric Theory, 15(6), 814-823.

Becker, Gary S. ve Barry R. Chiswick. (1966). "Education and the Distribution of Earnings." The American Economic Review, 56(1), 358-369.

Bergh, Andreas ve Therese Nilsson. (2010). "Do Liberalization and Globalization Increase Income Inequality?" European Journal of Political Economy, 26(4), 488-505.

Bhargava, Alok, Luisa Franzini ve Wiji Narendranathan. (1982). "Serial Correlation and the Fixed Effects Model." The Review of Economic Studies, 49(4), 533-549.

Blanco, Alfredo Félix. (2020). "On Economic Inequality and Schools of Economic Thought." Economic Alternatives, 1(4), 511-524.

Blinder, Alan Stuart. (2006). "Offshoring: The Next Industrial Revolution?." Foreign Affairs, 85(2), 113-128.

Borjas, George J. ve Valerie A. Ramey. (1994). "Time-Series Evidence on the Sources of Trends in Wage Inequality." The American Economic Review, 84(2), 10-16.

Born, Benjamin ve Jörg Breitung. (2016). "Testing for Serial Correlation in Fixed-Effects Panel Data Models." Econometric Reviews, 35(7), 1290-1316.

Breusch, Trevor Stanley ve Adrian Rodney Pagan. (1980). "The Lagrange Multiplier Test and its Applications to Model Specification in Econometrics." The Review of Economic Studies, 47(1), 239-253.

Brown, Morton B. ve Alan B. Forsythe. (1974). "Robust Tests for the Equality of Variances." Journal of the American Statistical Association, 69(346), 364-367.

Cafrı, R. (2014). Teknolojik Yayılmanın Gelir Eşitsizliği Üzerindeki Etkisi: Seçilmiş OECD Ülkeleri Üzerine Bir Uygulama. Yayımlanmamış Doktora Tezi. Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.

Caines, Colin, Florian Hoffmann ve Gueorgui Kambourov. (2017). Complex-Task Biased Technological Change and the Labor Market. Washington DC: Board of Governors of the Federal Reserve System. International Finance Discussion Papers No:1192.

Can, Gülistan, Cüneyt Kılıç ve Unzule Kurt. (2022). "Is Kuznets' Interved- U Hypothesis Valid for Turkey?: ARDL Bounds Testing Approach." Yönetim Bilimleri Dergisi, 20(43), 171 - 190.

Castello-Climent, Amparo ve Rafael Domenech. (2014). Capital and Income Inequality: Some Facts and Some Puzzles (Update of WP 12/28 published in October 2012). Madrid (Spain): BBVA Bank, Economic Research Department. Working Paper No 12/ 28.

Cattell, Raymond B. (1965). "Factor Analysis: An Introduction to Essentials II. The Role of Factor Analysis in Research." International Biometric Society, 21(2), 405-435.

Chancel, Lucas ve Thomas Piketty. (2019). "Indian Income Inequality, 1922-2015: From British Raj to Billionaire Raj?" Review of Income and Wealth, 65(1), 33-62.

Coady, David ve Allan Dizioli. (2017). Income Inequality and Education Revisited: Persistence, Endogeneity, and Heterogeneity. Washington DC: International Monetary Fund, WP/17/126.

Conceição, Pedro ve Pedro Ferreira. (2000). The Young Person's Guide to the Theil Index: Suggesting Intuitive Interpretations and Exploring Analytical Applications. Austin: UTIP Working Paper No: 14.

Costa, Rita Neves ve Sébastien Pérez-Duarte. (2019). Not All Inequality Measures Were Created Equal - The Measurement of Wealth Inequality, Its Decompositions, and an Application to European Household Wealth. Frankfurt: European Central Bank. ECB Statistics Paper Series No 31.

Çalışkan, Şadan. (2010). "Türkiye'de Gelir Eşitsizliği ve Yoksulluk." Sosyal Siyaset Konferansları, 2(59), 89–132.

Çavdar, Şeyma Çalışkan. (2011). "Türkiye'de Finansal Krizlerin Öncü Göstergelerinin Belirlenmesinde Faktör Analizi Yaklaşımı." Düşünce-Yorum Sosyal Bilimler Araştırma Dergisi, 4(8), 97-113.

Dabla-Norris, Era, Kalpana Kochhar, Nujin Suphaphiphat, Frantisek Ricka ve Evridiki Tsounta. (2015). Causes and Consequences of Income Inequality A Global Perspective. Washington, D.C.: International Monetary Funds. SDN/15/13.

Dalton, Hugh. (1920). "The Measurement of the Inequality of Incomes." The Economic Journal, 30(119), 348–361.

De Hoyos, Rafael E. ve Vasilis Sarafidis. (2006). "Testing for Cross-Sectional Dependence in Panel-Data Models." The Stata Journal, 6(4), 482–496.

Desai, Meghnad, Sakiko Fukuda-Parr, Claes Johansson ve Fransisco Sagasti. (2002). "Measuring the Technology Achievement of Nations and the Capacity to Participate in the Network Age." Journal of Human Development, 3(1), 95-122.

Domar, Evsey David. (1946). "Capital Expansion, Rate of Growth and Employment." Econometrica, 14(2), 137-147.

Driscoll, John C. ve Aart C. Kraay. (1998). "Consistent Covariance Matrix Estimation with Spatially Dependent Panel Data." Review of Economics and Statistics, 80(4), 549–560.

Dunford, R., Quanrong Su ve E. Tamang. (2014). "The Pareto Principle." The Plymouth Student Scientist, 7(1), 140-148.

Edwards, Sebastian. (1997). "Trade Policy, Growth, and Income Distribution." The American Economic Review, 87(2), 205-210.

Frees, Edward W. (1995). "Assessing Cross-Sectional Correlation in Panel Data." Journal of Econometrics, 69(2), 393–414.

Friedman, Milton. (1937). "The Use of Ranks to Avoid the Assumption of Normality Implicit in the Analysis of Variance." American Statistical Association, 1(32), 675-701.

Froot, Kenneth. (1989). "Consistent Covariance Matrix Estimation with Cross-Sectional Dependence and Heteroskedasticity in Financial Data." Journal of Financial and Quantitative Analysis, 24(3), 333-355.

Galor, Oded ve Daniel Tsiddon. (1997). "Technological Progress, Mobility, and Economic Growth." American Economic Review, 87(3), 363-382.

Goldin, Claudia ve Lawrence F. Katz. (2007). The Race Between Education and Technology: The Evolution of U.S. Educational Wage Differentials. NBER Working Paper No. 12984.

Goos, Maarten ve Alan Manning. (2007). "Lousy and Lovely Jobs: The Rising Polarization of Work in Britain." The Review of Economics and Statistics, 89(1), 118-133.

Griliches, Zvi. (1969)." Capital-Skill Complementarity." The Review of Economics and Statistics, 51(4), 465-468.

Grossman, Gene Michael ve Esteban Rossi-Hansberg. (2008). "Trading Tasks: A Simple Theory of Offshoring." American Economic Review, 98(5), 1978–1997.

Gürsel, Seyfettin, Haluk Levent, Raziye Selim ve Özlem Sarıca. (2000). Türkiye'de Bireysel Gelir Dağılımı ve Yoksulluk. İstanbul: TÜSİAD. Yayın No: TÜSİAD-T/2000-12/295.

Harrod, Henry Roy Forbes. (1939). "An Essay in Dynamic Theory." The Economic Journal, 49(193), 14-33.

Hausman, Jerry. (1978). "Specification Tests in Econometrics." Econometrica, 46(6), 1251-1271.

Hoechle, Daniel. (2007). "Robust Standard Errors for Panel Regressions." The Stata Journal, 7(3), 281–312.

Hsiao, Cheng, C. Mountain ve Kathleen Ho Illman. (1995). "A Bayesian Integration of End-Use Metering and Conditional-Demand Analysis." Journal of Business ve Economic Statistics, 13(3), 315-326.

Hsiao, Cheng. (2007). "Panel Data Analysis—Advantages and Challenges." Test, 1-22.

Jahan, Sarwat, Ahmed Saber Mahmud ve Chris Papageorgiou. (2014). "What Is Keynesian Economics?" Finance ve Development, 51(3), 53-54.

Jaumotte, Florence, Subir Lall ve Chris Papageorgiou. (2008). Rising Income Inequality: Technology or Trade and Financial Globalization? Washington D.C.: IMF Working Papers. WP/08/185.

Kaldor, Nicholas. (1955). "Alternative Theories of Distribution." The Review of Economic Studies, 23(2), 83-100.

Kerkeni, Ansar ve Sirine Mnif. (2020). "Income Inequality: A Pursuit Race Between Education and Technology." Atlantic Review of Economics, 5(2), 3-19.

Kharlamova, Ganna, Andriy Stavytskyy ve Grigoris Zarotiadis. (2018). "The Impact of Technological Changes on Income Inequality: The EU States Case Study." Journal of International Studies, 11(2), 76-94.

Khayyat, Nabaz T. ve Jeong-Dong Lee. (2015). "A Measure of Technological Capabilities for Developing Countries." Technological Forecasting ve Social Change, 1(92), 210-223.

Kim, Byoung Soo. (2012). "Measuring Technological Change –Concept, Methods, and Implications." A. A. Teixeira (Ed.), Technological Change. IntechOpen: London, s. 89-102.

Köseoğulları, Bahadır ve Hakan Ulucan. (2022). "Education, Income Distribution and Gender Pay Gap: The Case of Turkey." Pamukkale University Journal of Social Sciences Institute, 1(49), 229-244.

Kuznets, Simon. (1963). "Quantitative Aspects of the Economic Growth of Nations: VIII. Distribution of Income by Size." Economic Development and Cultural Change, 11(2), 1-80.

Kuznets, Simon. (1955). "Economic Growth and Income Inequality." The American Economic Review, 45(1), 1-28.

Mount, F. (2008). Five Types of Inequality. York: Joseph Rowntree Foundation. The Social Evils Series.

Law, Siong Hook, N.A.M. Naseem, Wei Theng Lau ve Irwan Trinugroho. (2020). "Can Innovation Improve Income Inequality?" Economic Systems, 1(44), 1-18.

Lazear, Edward P. ve Sherwin Rosen. (1981). "Rank-Order Tournaments as Optimum Labor Contracts." Journal of Political Economy, 89(5), 841-864.

Litwin, Carol. (1998). Trade and Income Distribution in Developing Countries. Göteborg University. Working Papers in Economics No: 9.

Lorenz, Max Otto. (1905). "Methods of Measuring the Concentration of Wealth." Publications of the American Statistical Association Association, 1(9), 209-219.

Martin, Henri. (2017). "Calculating the Standard of Living of a Household: One or Several Equivalence Scales?" Economics and Statistics, 1(491), 93-108.

McKay, Andrew. (2002). "Defining and Measuring Inequality." Inequality Briefing, 1(3), 1-6.

Mincer, Jacob. (1958). "Investment in Human Capital and Personal Income Distribution." Journal of Political Economy, 66(4), 281-302.

Mnif, Sirine. (2016). "Bilateral Relationship between Technological Changes and Income Inequality in Developing Countries." Atlantic Review of Economics, 1, 1-15.

Moulton, Brent R. ve William C. Randolph. (1989). "Alternative Tests of the Error Components Model." Econometrica, 57(3), 685-693.

Mönnig, Anke, Tobias Maier ve Gerd Zika. (2019). "Economy 4.0 – Digitalisation and Its Effect on Wage Inequality." Journal of Economics and Statistics (Jahrbuecher fuer Nationaloekonomie und Statistik), 239(3), 363-398.

Oczki, Jarosław, Joanna Muszyńska ve Ewa Wędrowska. (2017). Kuznets Hypothesis of Income Inequality. Hradec Economic Days Conference Proceedings (s. 643-651). Hradec Králové: University of Hradec Králové.

Özalp, Leyla Firuze Arda. (2020). "Beceri Yanlı Teknolojik Değişim, Bizde Nasıl?" İktisat ve Toplum, 1(13), 31-35.

Pala, Aynur. (2019). "Innovation and Economic Growth in Developing Countries: Empirical Implication of Swamy's Random Coefficient Model (RCM)." Procedia Computer Science, 158(1), 1122-1130.

Panizza, Uga. (2002). "Income Inequality and Economic Growth: Evidence from American Data." Journal of Economic Growth, 7(1), 25-41.

Pasinetti, Luigi L. (1962). "Rate of Profit and Income Distribution in Relation to the Rate of Economic Growth." The Review of Economic Studies, 29(4), 267-279.

Pesaran, M. Hasheem. (2004). General Diagnostic Tests for Cross Section Dependence in Panels. Bonn: University of Cambridge. Working Papers in Economics 0435.

Pradhan, Rudra P., Mak B. Arvin Sahar Bahmani ve Sara E. Bennett. (2017). "The Innovation- Growth Link in OECD Countries: Could Other Macroeconomic Variables Matter?" Technology in Society, 51(1), 113-123.

Redding, Stephen. (2002). "Path Dependence, Endogeneous Innovation, and Growth." International Economic Review, 43(4), 1215-1248.

Rodríguez-Pose, Andrés ve Vassilis Tselios. (2008). Education and Income Inequality in the Regions of the European Union. London: Spatial Economics Research Centre. SERV Discussion Paper 11.

Rogers, William. (1993). "Regression Standard Errors in Clustered Samples." Stata Technical Bulletin, 1(13), 19-23.

Sarafidis, Vasilis ve Tom Wansbeek. (2012). "Cross-Sectional Dependence in Panel Data Analysis." Econometric Review, 5(31), 483-531.

Sen, Amartya. (1976). "Poverty: An Ordinal Approach to Measurement." Econometrica, 44(2), 219-231.

Shin, Inyong, Hyunho Kim ve Eiji Yamamura. (2018). "Technological Progress and the Future of Kuznets Curve's." Research in Economics and Management, 3(1), 8-15.

Shrestha, Noora. (2021). "Factor Analysis as a Tool for Survey Analysis." American Journal of Applied Mathematics and Statistics, 9(1), 4-11.

Solt, Frederick. (2020). "Measuring Income Inequality Across Countries and Over Time: The Standardized World Income Inequality Database." Social Sciences Quarterly, 101(3), 1183-1199.

Stolper, Wolfgang F. ve Paul A. Samuelson. (1941). "Protection and Real Wages." The Review of Economic Studies, 9(1), 58-73.

Tang, Tao., Lizeth Cuesta., Brayan Tillaguango., Rafael Alvarado., Abdul Rehman., B Diana Bravo-Benavides. ve Natalia Zárate. (2022). "Causal Link Between Technological Innovation and Inequality Moderated by Public Spending, Manufacturing, Agricultural Employment, and Export Diversification." Sustainability, 1(14), 1-25.

Tinbergen, Jan. (1974). "Substitution of Graduate by Other Labour." Kyklos, 27(2), 217-226.

Ulku, Hulya. (2004). R&D, Innovation, and Economic Growth: An Empirical Analysis. Washington D.C.: International Monetary Fund. WP/04/185.

Ulutürk, Süleyman ve Devrim Arsezer. (2005). "Gelir, Gelir Dağılımı Yaklaşımları ve Devletin Rolü." Maliye Çalışmalar Dergisi, 1(47), 87-105.

United Nations (UN). (2015). Concepts of Inequality. New York: United Nations Development Strategy and Policy Analysis. Development Issues No. 1.

United Nations (UN). (2018). Note on Income Inequality Data. Geneva: United Nations Department of Economic and Social Affairs.

United Nations (UN). (2020). The World Social Report 2020 . New York: United Nations Publication .

United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD). (2012). Trade and Development Report 2012. Geneva: UNCTAD.

United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD). (2021). Technology and Innovation Report 2021. New York: United Nations Publications.

United Nations Industrial Development Organization (UNIDO). (2002). Industrial Development Report 2002/2003. Vienna: United Nations Industrial Development Organization.

Welch, Finis. (1970). "Education in Production. Journal of Political Economy," 78(1), 35-59.

The World Bank. (2005). World Development Report 2006. New York: Oxford University Press.

World Economic Forum (WEF). (2019). The Global Competitiveness Report 2019. Geneva: World Economic Forum.

3.Elektronik Kaynaklar

Britannica. (2022). Technology. Britannica: https://www.britannica.com/technology/technology (Erişim Tarihi: 02.04.2022).

International Monetary Fund (IMF). (2022). Country Composition of WEO Groups. International Monetary Fund: https://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2022/01/weodata/groups.htm (Erişim Tarihi: 22.08.2022).

International Labour Organization (ILO). (2022a). Employment by Sex and Occupation -- ILO Modelled Estimates, Nov. 2020 (thousands) | Annual. International Labour Organization: https://ilostat.ilo.org/data/ (Erişim Tarihi: 21.09.2022).

International Labour Organization (ILO). (2022b). The International Classification of Occupations (ISCO)- Skill levels. ILO: https://ilostat.ilo.org/resources/concepts-and-definitions/classification-occupation/ (Erişim Tarihi: 25.11.2022).

International Telecommunication Union (ITU). (2022a). Statistics. International Telecommunication Union: https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/statistics/2022/December/InternationalBandwidthMbits_2007-2021.xlsx (Erişim Tarihi: 03.03.2022).

International Telecommunication Union (ITU). (2022b). International Telecommunication Union (ITU). The ICT Development Index (IDI): Conceptual Framework and Methodology: https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/publications/mis2016/methodology.aspx#:~:text=The%20ICT%20Development%20Index%20(IDI)%2C%20which%20has%20been%20published,between%20countries%20and%20over%20time. (Erişim Tarihi: 17.03.2022).

Lansing, Kevin J. ve Agnieszka Markiewicz. (2011). "Technology Diffusion and Income Inequality." Editorial Express, 1-6. https://editorialexpress.com/cgi-bin/conference/download.cgi?db_name=CEF2011vepaper_id=501 (Erişim Tarihi: 14.02.2022).

Terzi, Yüksel. (2019). Anket, Güvenilirlik- Geçerlilik Analizi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi: https://avys.omu.edu.tr/storage/app/public/yukselt/108853/fakt%C3%B6r%20analizi.pdf (Erişim Tarihi: 25.04.2022).

The Penn Tables. (2022). Penn World Table Version 10.0 . Groningen Growth and Development Centre: https://www.rug.nl/ggdc/productivity/pwt/?lang=en (Erişim Tarihi: 21.07.2022).

The World Bank. (2022a). Individuals Using the Internet (% of Population). The World Bank: https://data.worldbank.org/indicator/IT.NET.USER.ZS (Erişim Tarihi: 20.03.2022).

The World Bank. (2022b). Fixed Broadband Subscriptions (per 100 People). The World Bank: https://data.worldbank.org/indicator/IT.NET.BBND.P2 (Erişim Tarihi: 21.03.2022).

The World Bank. (2022c). Mobile Cellular Subscriptions (Per 100 People). The World Bank: https://data.worldbank.org/indicator/IT.CEL.SETS.P2 (Erişim Tarihi: 01.04.2022).

The World Bank. (2022d). Automated Teller Machines (ATMs) (per 100,000 Adults). The World Bank: https://data.worldbank.org/indicator/FB.ATM.TOTL.P5 (Erişim Tarihi: 05.04.2022).

The World Bank. (2022e). Research and Development Expenditure (% of GDP). The World Bank: https://data.worldbank.org/indicator/GB.XPD.RSDV.GD.ZS (Erişim Tarihi: 04.02.2022).

The World Bank. (2022f). Researchers in R&D (per Million People). The World Bank: https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.SCIE.RD.P6 (Erişim Tarihi: 05.03.2022).

The World Bank. (2022g). School Enrollment, Tertiary (% Gross). The World Bank: https://data.worldbank.org/indicator/SE.TER.ENRR (Erişim Tarihi: 05.03.2022)

The World Bank. (2022h). Patent Applications, Residents. The World Bank: https://data.worldbank.org/indicator/IP.PAT.RESD (Erişim Tarihi: 16.03.2022).

The World Bank. (2022ı). Scientific and Technical Journal Articles. The World Bank: https://data.worldbank.org/indicator/IP.JRN.ARTC.SC (Erişim Tarihi: 05.03.2022).

The World Bank. (2022j). GDP per Person Employed (Constant 2017 PPP $). The World Bank: https://data.worldbank.org/indicator/SL.GDP.PCAP.EM.KD (Erişim Tarihi: 07.02.2022).

The World Bank. (2022k). ICT Goods Exports (% of Total Goods Exports). The World Bank: https://data.worldbank.org/indicator/TX.VAL.ICTG.ZS.UN (Erişim Tarihi: 10.03.2022).

The World Bank. (2022l). Medium and High-Tech Manufacturing Value Added (% Manufacturing Value Added). The World Bank: https://data.worldbank.org/indicator/NV.MNF.TECH.ZS.UN (Erişim Tarihi: 14.03.2022).

The World Bank. (2022m). GDP per capita (Current US$). The World Bank: https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.CD adresinden alındı(Erişim Tarihi: 09.09.2022).

The World Bank. (2022n). Inflation, Consumer Prices (Annual %). The World Bank: https://data.worldbank.org/indicator/FP.CPI.TOTL.ZG (Erişim Tarihi: 10.09.2022).

The World Bank. (2022o). Trade (% of GDP). https://data.worldbank.org/indicator/NE.TRD.GNFS.ZS (Erişim Tarihi: 05.11.2022)

The World Bank. (2022p). Unemployment, Total (% of Total Labor Force) (Modelled ILO Estimate). The World Bank: https://data.worldbank.org/indicator/SL.UEM.TOTL.ZS (Erişim Tarihi: 10.07.2022).

Solt, Frederick. (2022). The Standardized World Income Inequality Database versions 8-9. Harvard Dataverse: https://dataverse.harvard.edu/dataset.xhtml?persistentId=doi:10.7910/DVN/LM4OWF (Erişim Tarihi: 27.05.2022).

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK). (2022). Gelir ve Yaşam Koşulları Araştırması Metodolojisi Hakkında Genel Açıklama. Türkiye İstatistik Kurumu: https://data.tuik.gov.tr/Bulten/DownloadFile?p=GqxaV2svT1uJ1rg7chcWJIWX1/8gsOGLDeEJUq3LOhVV5xabS2JpLnYXbBMN7cPZriER7amNUEuya63zMQrcFKfu9UkvJfAqYqgbuJnEOC8= (Erişim Tarihi: 10.09.2021).

United Nations (UN). (2022). UN List of Least Developed Countries. United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD): https://unctad.org/topic/least-developed-countries/list (Erişim Tarihi: 22.07.2022).

World Inequality Database (WID). (2022). World Inequality Database. World Inequality Lab: https://wid.world/data/ (Erişim Tarihi: 29.06.2022).

EKLER

Ek 1: Teknolojik Değişim Endeksine İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler

Ülke Kodu	Ort.	Med.	Maks.	Min.	Std. Sap.	Skew.	Kurt.	J-B	Prob.	Top.	Sum Sq. Dev.	Gözlem S.
AGO	4,06	2,81	9,39	1,67	2,44	0,78	2,17	3,77	0,15	117,65	166,96	29
AUT	33,69	34,67	54,11	17,67	11,17	0,05	1,68	2,13	0,34	977,15	3494,15	29
BEL	32,43	34,60	52,34	10,05	10,78	-0,37	2,39	1,12	0,57	940,57	3252,68	29
BGD	6,47	5,36	14,49	3,87	2,79	1,46	4,26	12,27	0,00	187,77	217,26	29
BRA	18,89	16,91	32,94	9,80	7,38	0,45	1,76	2,83	0,24	547,70	1524,20	29
CAN	35,33	37,14	49,95	24,68	7,52	0,09	1,66	2,22	0,33	1024,67	1582,25	29
CHE	35,27	37,44	56,93	17,54	10,95	-0,19	2,10	1,16	0,56	1022,79	3358,45	29
CHN	23,11	20,69	53,43	7,87	14,53	0,76	2,37	3,26	0,20	670,19	5914,79	29
COL	13,38	10,59	27,04	6,16	6,02	0,68	2,23	2,97	0,23	387,91	1016,19	29
CRI	14,95	12,76	33,07	6,50	7,37	0,66	2,43	2,52	0,28	433,66	1522,18	29
DNK	38,03	42,04	57,49	17,60	11,67	-0,38	1,89	2,19	0,34	1102,87	3810,83	29
DOM	10,54	8,29	28,55	2,12	7,75	0,63	2,18	2,70	0,26	305,76	1682,56	29
ESP	29,17	31,28	45,62	17,69	8,59	0,06	1,62	2,33	0,31	846,06	2067,54	29
FIN	39,95	44,00	52,31	18,54	9,88	-0,96	2,69	4,59	0,10	1158,61	2734,14	29
FRA	34,06	33,56	50,72	21,69	8,62	0,17	1,72	2,13	0,35	987,65	2081,32	29
GBR	35,61	39,11	49,22	17,53	10,41	-0,36	1,79	2,39	0,30	1032,70	3035,02	29
GER	37,31	38,77	56,74	20,59	10,55	-0,05	1,89	1,52	0,47	1082,11	3117,42	29
GMB	4,94	3,27	14,72	0,61	4,08	0,93	2,77	4,27	0,12	143,23	464,97	29
HND	6,77	4,59	15,17	2,04	3,70	0,48	1,91	2,56	0,28	196,36	382,37	29
IDN	11,68	9,58	24,10	5,90	5,08	0,82	2,46	3,60	0,17	338,69	722,47	29

IND	12,34	10,58	26,67	8,32	4,34	1,72	5,65	22,80	0,00	357,90	528,01	29
IRL	35,83	37,77	49,14	17,52	8,20	-0,62	2,43	2,27	0,32	1039,14	1880,64	29
ITA	29,89	31,17	42,24	19,65	6,37	-0,06	1,92	1,43	0,49	866,72	1137,90	29
KOR	44,01	49,18	73,68	16,59	16,72	-0,30	1,85	2,04	0,36	1276,36	7825,56	29
LUX	31,85	37,41	46,90	14,63	10,48	-0,39	1,59	3,14	0,21	923,76	3072,97	29
MLI	3,82	1,15	12,84	0,35	4,41	0,96	2,34	4,97	0,08	110,74	544,08	29
MYS	24,34	25,53	38,47	12,41	7,64	-0,27	1,96	1,65	0,44	705,98	1633,42	29
NLD	35,07	38,61	51,34	18,90	9,77	-0,27	1,85	1,94	0,38	1016,97	2674,69	29
NOR	37,43	39,90	51,07	21,37	8,11	-0,60	2,27	2,37	0,31	1085,47	1840,19	29
PAN	14,25	10,53	31,46	4,56	7,47	0,53	2,11	2,31	0,32	413,36	1564,43	29
PER	11,44	9,22	24,66	5,56	5,42	1,13	3,13	6,18	0,05	331,79	823,55	29
PRT	25,92	27,68	42,26	10,27	10,50	-0,14	1,48	2,87	0,24	751,63	3084,45	29
PRY	9,55	7,12	19,57	4,00	4,84	0,51	1,77	3,06	0,22	276,81	655,93	29
RUS	24,75	20,44	41,11	13,97	8,36	0,60	1,89	3,26	0,20	717,74	1957,86	29
RWA	3,60	1,88	9,68	1,37	2,60	0,95	2,44	4,77	0,09	104,39	188,96	29
SGP	42,17	45,16	61,99	26,54	9,78	-0,16	1,99	1,35	0,51	1223,06	2676,44	29
SLV	11,45	10,52	19,52	5,21	3,92	0,26	1,89	1,82	0,40	332,11	430,12	29
SWE	38,75	43,39	56,08	18,21	10,44	-0,78	2,42	3,32	0,19	1123,83	3051,56	29
THA	18,43	18,37	35,83	7,35	7,97	0,33	2,20	1,31	0,52	534,44	1779,24	29
TUR	16,65	14,26	36,41	8,93	7,38	1,03	3,37	5,25	0,07	482,86	1523,52	29
TZA	4,79	4,14	13,02	1,28	2,76	1,31	4,71	11,77	0,00	138,95	212,58	29
UGA	4,33	3,63	8,74	2,41	1,56	1,03	3,50	5,42	0,07	125,55	68,40	29
URY	16,14	12,03	42,74	6,06	9,42	1,06	3,43	5,69	0,06	468,15	2484,86	29
USA	44,12	47,51	61,25	26,75	10,75	-0,10	1,77	1,89	0,39	1279,61	3237,19	29

Ek 2: G1 Grubu İçin Tanımlayıcı İstatistikler

Değişken	Gözlem Sayısı	Ortalama	Standart Sapma	Min.	Maks.
GINI	748	3.84724	0.1128512	3.514526	4.130355
TCI	748	25.06958	15.6733	0.5091901	60.80928
POL	748	0.6196963	0.3587208	0.0975813	2.206566
DEV	748	9.075485	1.647798	5.451714	11.72544
DEVKARE	748	85.07604	28.905	29.72119	137.486
EDU	748	2.666884	0.6922032	1.14451	3.809.064
INF	748	5.303788	14.904	-4.478103	324.9969
GLO	748	86.78104	6.707371	22.10598	437.3267
UNE	748	6.251231	3.350216	0.25	26.09

Ek 3: G2 Grubu İçin Tanımlayıcı İstatistikler

Değişken	Gözlem Sayısı	Ortalama	Standart Sapma	Min.	Maks.
GINI	999	3.854857	0.1106183	3.475067	4.149464
TCI	999	27.21757	14.45981	2.03893	73.67593
POL	999	0.6737729	0.3370531	0.1378249	2.292079
DEV	999	9.440929	1.335183	5.707638	11.72544
DEVKARE	999	90.91207	24.38054	32.57714	137.486
EDU	999	2.837192	0.552366	1.554463	4.351568
INF	999	10.46885	94.60495	-4.478103	2075.888
GLO	999	90.00068	68.31981	15.63559	437.3267
UNE	999	6.638982	3.543026	0.25	26.09

Ek 4: G3 Grubu İçin Tanımlayıcı İstatistikler

Değişken	Gözlem Sayısı	Ortalama	Standart Sapma	Min.	Maks.
GINI	580	3.84435	0.1064796	3.475067	4.028917
TCI	580	35.79607	11.1006	10.05019	73.67593
POL	580	0.894661	0.2604919	0.3282365	2.292079
DEV	580	10.46462	0.5025107	8.940758	11.72544
DEVKARE	580	109.7604	10.48787	79.93715	137.486
EDU	580	3.190865	0.3913791	1.9661	4.351568
INF	580	2.056193	1.522379	-4.478103	11.84948
GLO	580	103.722	80.81902	19.78645	437.3267
UNE	580	7.109953	3.87787	1.48	26.09

Ek 5: G4 Grubu İçin Tanımlayıcı İstatistikler

Değişken	Gözlem Sayısı	Ortalama	Standart Sapma	Min.	Maks.
GINI	459	3.861976	0.1163141	3.569533	4.149464
TCI	459	15.69913	8.981142	2.03893	53.43091
POL	459	0.3936456	0.1525731	0.1378249	1.000585
DEV	459	8.193849	0.8474895	5.707638	9.836485
DEVKARE	459	67.85583	13.61922	32.57714	96.75644
EDU	459	2.398498	0.3672537	1.554463	3.434408
INF	459	20.57523	138.9652	-1.401473	2075.888
GLO	459	71.7797	41.57259	15.63559	220.4068
UNE	459	6.086732	3.044023	0.25	20.52

Ek 6: G5 Grubu İçin Tanımlayıcı İstatistikler

Değişken	Gözlem Sayısı	Ortalama	Standart Sapma	Min.	Maks.
GINI	119	3.7753	0.1207553	3.558201	3.945458
TCI	119	4.466166	2.613061	0.5091901	12.8408
POL	119	0.2371372	0.1602929	0.0975813	0.6779896
DEV	119	6.541743	0.6787321	5.451714	8.542416
DEVKARE	119	43.2512	9.405692	29.72119	72.97287
EDU	119	1.559686	0.255819	1.14451	2.270944
INF	119	12.66.286	34.61018	-3.099781	324.9969
GLO	119	52.25165	24.74371	23.98087	152.5471
UNE	119	4.813714	2.972935	0.787	11.71

Ek 7: G1 Grubu İçin Korelasyon Matrisi

Değişken	GINI	TCI	POL	DEV	EDU	INF	GLO	UNE
GINI	1							
TCI	0,04	1						
POL	0,19	0,84	1					
DEV	0,21	0,91	0,86	1				
EDU	0,14	0,89	0,80	0,89	1			
INF	0,06	-0,25	-0,13	-0,23	-0,26	1		
GLO	-0,06	0,34	0,51	0,37	0,24	-0,02	1	
UNE	0,33	0,11	0,07	0,19	0,05	-0,04	-0,18	1

Ek 8: G2 Grubu İçin Korelasyon Matrisi

Değişken	GINI	TCI	POL	DEV	EDU	INF	GLO	UNE
GINI	1							
TCI	-0,11	1						
POL	0,06	0,78	1					
DEV	0,02	0,84	0,82	1				
EDU	-0,09	0,82	0,79	0,84	1			
INF	0,10	-0,09	-0,05	-0,10	-0,12	1		
GLO	-0,14	0,26	0,45	0,30	0,15	-0,07	1	
UNE	0,32	-0,01	-0,02	0,09	-0,05	0,00	-0,28	1

Ek 9: G3 Grubu İçin Korelasyon Matrisi

Değişken	GINI	TCI	POL	DEV	EDU	INF	GLO	UNE
GINI	1							
TCI	0,08	1						
POL	0,18	0,60	1					
DEV	0,18	0,61	0,70	1				
EDU	-0,07	0,59	0,52	0,60	1			
INF	-0,17	-0,41	-0,32	-0,41	-0,29	1		
GLO	-0,12	0,18	0,51	0,32	-0,13	-0,14	1	
UNE	0,35	-0,21	-0,31	-0,30	-0,33	-0,10	-0,27	1

Ek 10: G4 Grubu İçin Korelasyon Matrisi

Değişken	GINI	TCI	POL	DEV	EDU	INF	GLO	UNE
GINI	1							
TCI	-0,26	1						
POL	0,23	0,38	1					
DEV	0,13	0,68	0,39	1				
EDU	-0,03	0,66	0,63	0,68	1			
INF	0,14	-0,03	0,09	-0,04	-0,09	1		
GLO	-0,14	0,02	0,01	0,07	0,16	-0,10	1	
UNE	0,31	-0,06	0,09	0,13	-0,05	0,03	-0,52	1

Ek 11: G5 Grubu İçin Korelasyon Matrisi

Değişken	GINI	TCI	POL	DEV	EDU	INF	GLO	UNE
GINI	1							
TCI	-0,25	1						
POL	0,51	-0,05	1					
DEV	0,22	0,46	0,57	1				
EDU	-0,16	0,35	-0,16	0,01	1			
INF	0,28	-0,18	0,38	0,04	-0,15	1		
GLO	0,39	-0,05	0,61	0,56	-0,42	0,61	1	
UNE	-0,19	0,12	-0,15	0,23	-0,52	-0,06	0,25	1

Ek 12: G1 Grubu Model I İçin Tek Yönlü Sabit Etkiler Tahmincisi Sonuçları

Değişken Türü	Değişkenler	Tahmin Yöntemi	Katsayılar	İstatistik Değeri	Prob.
Bağımlı Değişken	**GINI**				
Bağımsız Değişken	**TCI**	**Grup İçi**	-6.11e-07	-0.00	0.998
		Gruplar Arası	-.0101075	-3.18	0.003
	POL	**Grup İçi**	.1136876	9.91	0.000
		Gruplar Arası	.1840429	1.52	0.137
	DEV	**Grup İçi**	.0009742	0.23	0.820
		Gruplar Arası	.0548541	1.49	0.145
	EDU	**Grup İçi**	-.0786557	-6.15	0.000
		Gruplar Arası	.0355814	0.51	0.614
	INF	**Grup İçi**	.000074	0.93	0.353
		Gruplar Arası	-.0002907	-0.12	0.902
	GLO	**Grup İçi**	.0002656	3.40	0.001
		Gruplar Arası	-.0003402	-1.06	0.296
	UNE	**Grup İçi**	.0059827	11.34	0.000
		Gruplar Arası	.0083555	1.20	0.239
	Sabit Katsayı	**Grup İçi**	3.892367	103.20	0.000
		Gruplar Arası	3.372691	18.27	0.000

Ek 13: G1 Grubu Model II İçin Tek Yönlü Rassal Etkiler Tahmincisi Sonuçları

Değişken Türü	Değişkenler	Tahmin Yöntemi	Katsayılar	İstatistik Değeri	Prob.
Bağımlı Değişken	GINI				
Bağımsız Değişken	POL	ML	.122306	10.86	0.000
		GLS	.1222448	10.82	0.000
	EDU	ML	-.076194	-8.64	0.000
		GLS	-.0759469	-8.67	0.000
	UNE	ML	.0060559	11.53	0.000
		GLS	.0060581	11.49	0.000
	Sabit Katsayı	ML	3.936793	148.01	0.000
		GLS	3.936158	149.79	0.000

Ek 14: G1 Grubu Model III İçin İki Yönlü Sabit Etkiler Tahmincisi Sonuçları

Değişken Türü	Değişkenler	Tahmin Yöntemi	Katsayılar	İstatistik Değeri	Prob.
Bağımlı Değişken	POL				
Bağımsız Değişken	TCI	Grup İçi	.00821	13.01	0.000
	GLO	Grup İçi	.0012529	4.97	0.000
	Sabit Katsayı	Grup İçi	.251609	7.82	0.000

Ek 15: G1 Grubu Model IV İçin İki Yönlü Sabit Etkiler Tahmincisi Sonuçları

Değişken Türü	Değişkenler	Tahmin Yöntemi	Katsayılar	İstatistik Değeri	Prob.
Bağımlı Değişken	DEV				
Bağımsız Değişken	TCI	Grup İçi	.0611462	33.15	0.000
	Sabit Katsayı	Grup İçi	7.461905	70.19	0.000

Ek 16: G1 Grubu Model V İçin Tek Yönlü Sabit Etkiler Tahmincisi Sonuçları

Değişken Türü	Değişkenler	Tahmin Yöntemi	Katsayılar	İstatistik Değeri	Prob.
Bağımlı Değişken	GINI				
Bağımsız Değişken	DEV	Grup İçi	-.1084011	-6.54	0.000
		Gruplar Arası	.2274605	1.71	0.094
	DEVKARE	Grup İçi	.0058737	6.01	0.000
		Gruplar Arası	-.0120751	-1.60	0.117
	Sabit Katsayı	Grup İçi	4.307165	58.69	0.000
		Gruplar Arası	2.810227	4.97	0.000

Ek 17: G2 Grubu Model I İçin İki Yönlü Sabit Etkiler Tahmincisi Sonuçları

Değişken Türü	Değişkenler	Tahmin Yöntemi	Katsayılar	İstatistik Değeri	Prob.
Bağımlı Değişken	GINI				
Bağımsız Değişken	TCI	Grup İçi	.0012327	5.09	0.000
	POL	Grup İçi	.1518816	14.13	0.000
	DEV	Grup İçi	.0041868	1.02	0.307
	EDU	Grup İçi	-.1161993	-11.52	0.000
	INF	Grup İçi	-2.45e-06	-0.21	0.832
	GLO	Grup İçi	.0002886	4.06	0.000
	UNE	Grup İçi	.0038213	7.31	0.000
	Sabit Katsayı	Grup İçi	3.966894	105.87	0.000

Ek 18: G2 Grubu Model II İçin İki Yönlü Sabit Etkiler Tahmincisi Sonuçları

Değişken Türü	Değişkenler	Tahmin Yöntemi	Katsayılar	İstatistik Değeri	Prob.
Bağımlı Değişken	GINI				
Bağımsız Değişken	TCI	Grup İçi	.0013589	6.65	0.000
	POL	Grup İçi	.1501578	14.17	0.000
	EDU	Grup İçi	-.111667	-12.31	0.000
	GLO	Grup İçi	.0002818	4.00	0.000
	UNE	Grup İçi	.0037437	7.28	0.000
	Sabit Katsayı	Grup İçi	3.988251	149.83	0.000

Ek 19: G2 Grubu Model III İçin İki Yönlü Sabit Etkiler Tahmincisi Sonuçları

Değişken Türü	Değişkenler	Tahmin Yöntemi	Katsayılar	İstatistik Değeri	Prob.
Bağımlı Değişken	POL				
Bağımsız Değişken	TCI	Grup İçi	.0193488	40.13	0.000
	GLO	Grup İçi	.0012673	14.59	0.000
	Sabit Katsayı	Grup İçi	1.66e-09	0.00	1.000

Ek 20: G2 Grubu Model IV İçin İki Yönlü Sabit Etkiler Tahmincisi Sonuçları

Değişken Türü	Değişkenler	Tahmin Yöntemi	Katsayılar	İstatistik Değeri	Prob.
Bağımlı Değişken	DEV				
Bağımsız Değişken	TCI	Grup İçi	.0211707	21.05	0.000
	Sabit Katsayı	Grup İçi	-8.767156	-712.17	0.000

Ek 21: G2 Grubu Model V İçin Tek Yönlü Rassal Etkiler Tahmincisi Sonuçları

Değişken Türü	Değişkenler	Tahmin Yöntemi	Katsayılar	İstatistik Değeri	Prob.
Bağımlı Değişken	GINI				
Bağımsız Değişken	DEV	ML	-.1691045	-8.82	0.000
		GLS	-.1689303	-8.80	0.000
	DEVKARE	ML	.0098918	9.16	0.000
		GLS	.0098809	9.14	0.000
	Sabit Katsayı	ML	4.552074	52.60	0.000
		GLS	4.551426	52.56	0.000

Ek 22: G3 Grubu Model I İçin Tek Yönlü Sabit Etkiler Tahmincisi Sonuçları

Değişken Türü	Değişkenler	Tahmin Yöntemi	Katsayılar	İstatistik Değeri	Prob.
Bağımlı Değişken	GINI				
Bağımsız Değişken	TCI	Grup İçi	.0016354	6.62	0.000
		Gruplar Arası	-.0055198	-0.78	0.449
	POL	Grup İçi	.0655719	5.37	0.000
		Gruplar Arası	.4017351	1.94	0.077
	DEV	Grup İçi	.0205001	2.98	0.003
		Gruplar Arası	-.0201314	-0.18	0.860
	EDU	Grup İçi	-.0441477	-3.75	0.000
		Gruplar Arası	-.0883905	-0.67	0.516
	INF	Grup İçi	-.0013414	-1.51	0.131
		Gruplar Arası	-.0411628	-0.72	0.484
	GLO	Grup İçi	.0002006	2.47	0.014
		Gruplar Arası	-.0006982	-1.53	0.153
	UNE	Grup İçi	.0021292	4.22	0.000
		Gruplar Arası	.013013	1.41	0.184
	Sabit Katsayı	Grup İçi	3.622192	53.42	0.000
		Gruplar Arası	4.239769	3.66	0.003

Ek 23: G3 Grubu Model II İçin Tek Yönlü Sabit Etkiler Tahmincisi Sonuçları

Değişken Türü	Değişkenler	Tahmin Yöntemi	Katsayılar	İstatistik Değeri	Prob.
Bağımlı Değişken	GINI				
Bağımsız Değişken	TCI	Grup İçi	.0017421	7.35	0.000
		Gruplar Arası	-.0053427	-0.77	0.454
	POL	Grup İçi	.064221	5.26	0.000
		Gruplar Arası	.3930641	1.93	0.075
	DEV	Grup İçi	.0199424	2.90	0.004
		Gruplar Arası	.0202116	0.21	0.835
	EDU	Grup İçi	-.0421614	-3.60	0.000
		Gruplar Arası	-.0763037	-0.59	0.563
	GLO	Grup İçi	.0001935	2.39	0.017
		Gruplar Arası	-.0006338	-1.44	0.174
	UNE	Grup İçi	.0023779	4.98	0.000
		Gruplar Arası	.0150342	1.74	0.105
	Sabit Katsayı	Grup İçi	3.299279	33.57	0.000
		Gruplar Arası	3.674755	4.38	0.001

Ek 24: G3 Grubu Model III İçin Tek Yönlü Sabit Etkiler Tahmincisi Sonuçları

Değişken Türü	Değişkenler	Tahmin Yöntemi	Katsayılar	İstatistik Değeri	Prob.
Bağımlı Değişken	POL				
Bağımsız Değişken	TCI	Grup İçi	.0090843	14.97	0.000
		Grup Arası	.0122903	.006943	0.095
	GLO	Grup İçi	.0037798	12.84	0.000
		Grup Arası	.0012441	3.03	0.008
	Sabit Katsayı	Grup İçi	.318428	12.34	0.000
		Grup Arası	.3256775	1.30	0.211

Ek 25: G3 Grubu Model IV İçin İki Yönlü Sabit Etkiler Tahmincisi Sonuçları

Değişken Türü	Değişkenler	Tahmin Yöntemi	Katsayılar	İstatistik Değeri	Prob.
Bağımlı Değişken	DEV				
Bağımsız Değişken	TCI	Grup İçi	.0110299	3.92	0.000
	Sabit Katsayı	Grup İçi	-4.51e-08	0.00	1.000

Ek 26: G3 Grubu Model V İçin Tek Yönlü Sabit Etkiler Tahmincisi Sonuçları

Değişken Türü	Değişkenler	Tahmin Yöntemi	Katsayılar	İstatistik Değeri	Prob.
Bağımlı Değişken	GINI				
Bağımsız Değişken	DEV	Grup İçi	-.5048746	-6.08	0.000
		Gruplar Arası	4.567012	2.30	0.034
	DEVKARE	Grup İçi	.0277887	6.99	0.000
		Gruplar Arası	-.2189719	-2.30	0.034
	Sabit Katsayı	Grup İçi	-2.929756	-2.34	0.020
		Gruplar Arası	-19.91326	-1.93	0.071

Ek 27: G4 Grubu Model I İçin Tek Yönlü Rassal Etkiler Tahmincisi Sonuçları

Değişken Türü	Değişkenler	Tahmin Yöntemi	Katsayılar	İstatistik Değeri	Prob.
Bağımlı Değişken	GINI				
Bağımsız Değişken	TCI	ML	-.0010363	-2.19	0.029
		GLS	-.0010609	-2.22	0.026
	POL	ML	.2107088	6.34	0.000
		GLS	.2115242	6.31	0.000
	DEV	ML	.0386327	6.46	0.000
		GLS	.0387119	6.41	0.000
	EDU	ML	-.1718202	-10.94	0.000
		GLS	-.1711032	-10.81	0.000
	INF	ML	-1.64e-06	-0.13	0.896
		GLS	-1.38e-06	-0.11	0.914
	GLO	ML	.0006259	5.22	0.000
		GLS	.0006228	5.15	0.000
	UNE	ML	.0108231	10.40	0.000
		GLS	.0108278	10.29	0.000
	Sabit Katsayı	ML	3.780089	72.57	0.000
		GLS	3.777972	73.41	0.000

Ek 28: G4 Grubu Model II İçin Tek Yönlü Rassal Etkiler Tahmincisi Sonuçları

Değişken Türü	Değişkenler	Tahmin Yöntemi	Katsayılar	İstatistik Değeri	Prob.
Bağımlı Değişken	GINI				
Bağımsız Değişken	TCI	ML	-.0010462	-2.24	0.025
		GLS	-.0010529	-2.24	0.025
	POL	ML	.2106793	6.34	0.000
		GLS	.2109173	6.30	0.000
	DEV	ML	.0386741	6.48	0.000
		GLS	.038695	6.43	0.000
	EDU	ML	-.1713265	-11.24	0.000
		GLS	-.1711421	-11.16	0.000
	GLO	ML	.0006261	5.22	0.000
		GLS	.0006252	5.18	0.000
	UNE	ML	.0108378	10.47	0.000
		GLS	.0108384	10.39	0.000
	Sabit Katsayı	ML	3.778593	74.36	0.000
		GLS	3.778051	74.38	0.000

Ek 29: G4 Grubu Model III İçin Tek Yönlü Sabit Etkiler Tahmincisi Sonuçları

Değişken Türü	Değişkenler	Tahmin Yöntemi	Katsayılar	İstatistik Değeri	Prob.
Bağımlı Değişken	POL				
Bağımsız Değişken	TCI	Grup İçi	.0014881	4.70	0.000
		Gruplar Arası	.0156778	2.62	0.020
	GLO	Grup İçi	-.0008983	-5.36	0.000
		Gruplar Arası	-.0000815	-0.10	0.921
	Sabit Katsayı	Grup İçi	.4304627	12.51	0.000
		Gruplar Arası	.1533673	1.40	0.183

Ek 30: G4 Grubu Model IV İçin İki Yönlü Sabit Etkiler Tahmincisi Sonuçları

Değişken Türü	Değişkenler	Tahmin Yöntemi	Katsayılar	İstatistik Değeri	Prob.
Bağımlı Değişken	DEV				
Bağımsız Değişken	TCI	Grup İçi	.0481456	10.69	0.000
	Sabit Katsayı	Grup İçi	3.17e-08	0.00	1.000

Ek 31: G4 Grubu Model V İçin Tek Yönlü Rassal Etkiler Tahmincisi Sonuçları

Değişken Türü	Değişkenler	Tahmin Yöntemi	Katsayılar	İstatistik Değeri	Prob.
Bağımlı Değişken	GINI				
Bağımsız Değişken	DEV	ML	.3677245	9.78	0.000
		GLS	.3676865	9.76	0.000
	DEVKARE	ML	-.0238992	-10.36	0.000
		GLS	-.0238977	-10.33	0.000
	Sabit Katsayı	ML	2.470594	15.96	0.000
		GLS	2.470807	15.91	0.000

Ek 32: G5 Grubu Model I İçin Tek Yönlü Sabit Etkiler Tahmincisi Sonuçları

Değişken Türü	Değişkenler	Tahmin Yöntemi	Katsayılar	İstatistik Değeri	Prob.
Bağımlı Değişken	GINI				
Bağımsız Değişken	TCI	Grup İçi	-.0009242	-1.96	0.050
	POL	Grup İçi	.2067935	6.19	0.000
	DEV	Grup İçi	.0382807	6.41	0.000
	EDU	Grup İçi	-.1751321	-11.19	0.000
	INF	Grup İçi	-2.89e-06	-0.23	0.816
	GLO	Grup İçi	.0006398	5.31	0.000
	UNE	Grup İçi	.0107996	10.42	0.000
	Sabit Katsayı	Grup İçi	3.777972	73.41	0.000

Ek 33: G5 Grubu Model II İçin Tek Yönlü Rassal Etkiler Tahmincisi Sonuçları

Değişken Türü	Değişkenler	Tahmin Yöntemi	Katsayılar	İstatistik Değeri	Prob.
Bağımlı Değişken	GINI				
Bağımsız Değişken	TCI	ML	-.00303	-5.86	0.000
		GLS	-.0030393	-5.88	0.000
	DEV	ML	.0123753	1.91	0.056
		GLS	.0125019	1.93	0.053
	Sabit Katsayı	ML	3.808142	72.61	0.000
		GLS	3.807252	73.10	0.000

Ek 34: G5 Grubu Model III İçin Tek Yönlü Sabit Etkiler Tahmincisi Sonuçları

Değişken Türü	Değişkenler	Tahmin Yöntemi	Katsayılar	İstatistik Değeri	Prob.
Bağımlı Değişken	POL				
Bağımsız Değişken	TCI	Grup İçi	.0014881	4.70	0.000
		Gruplar Arası	.0156778	2.62	0.020
	GLO	Grup İçi	-.0008983	-5.36	0.000
		Gruplar Arası	-.0000815	-0.10	0.921
	Sabit Katsayı	Grup İçi	.2918324	16.84	0.000
		Gruplar Arası	.1533673	1.40	0.183

Ek 35: G5 Grubu Model IV İçin Tek Yönlü Rassal Etkiler Tahmincisi Sonuçları

Değişken Türü	Değişkenler	Tahmin Yöntemi	Katsayılar	İstatistik Değeri	Prob.
Bağımlı Değişken	DEV				
Bağımsız Değişken	TCI	ML	.06829	35.10	0.000
		GLS	.0682978	35.09	0.000
	Sabit Katsayı	ML	7.121756	52.13	0.000
		GLS	7.121633	49.52	0.000

Ek 36: G5 Grubu Model V İçin Tek Yönlü Sabit Etkiler Tahmincisi Sonuçları

Değişken Türü	Değişkenler	Tahmin Yöntemi	Katsayılar	İstatistik Değeri	Prob.
Bağımlı Değişken	GINI				
Bağımsız Değişken	DEV	Grup İçi	.3668529	9.91	0.000
		Gruplar Arası	.0975047	0.11	0.918
	DEVKARE	Grup İçi	-.0238657	-10.51	0.000
		Gruplar Arası	-.0028498	-0.05	0.962
	Sabit Katsayı	Grup İçi	2.222354	6.04	0.000
		Gruplar Arası	3.256411	0.89	0.386

ÖZGEÇMİŞ

Lisans eğitimini 2016 yılında Kocaeli Üniversitesi İktisat bölümünden mezun olarak tamamladı. 12 Haziran 2018 tarihinde Prof. Dr. Ergül Han'ın danışmanlığını yaptığı *"Türkiye'de Cari Açık ve Finansmanın Kalitesi"* başlıklı tez ile Maltepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü'nden yüksek lisans derecesini aldı. 2018 yılından beri Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü'nde doktora eğitimine devam etmektedir.