

Geliş Tarihi:

26.10.2024

Kabul Tarihi:

17.12.2024



Yayınlanma Tarihi:

28.12.2024

Kaynakça Gösterimi: Ünal, E. & Bulut, Ö.U. 2024, Türkiye ekonomisinin sektörel istihdam dinamiklerine küreselleşme ve teknolojik gelişme üzerinden ampirik bir bakış: ARDL ve DOLS yöntemlerinden kanıtlar. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 23(51), 2247-2280, doi: 10.46928/iticusbe.1574089

TÜRKİYE EKONOMİSİNİN SEKTÖREL İSTİHDAM DİNAMİKLERİNE KÜRESELLEŞME VE TEKNOLOJİK GELİŞME ÜZERİNDEN AMPİRİK BİR BAKIŞ: ARDL VE DOLS YÖNTEMLERİNDEN KANITLAR¹



Araştırma

Engin Ünal  

Sorumlu Yazar (Correspondence)

Kafkas Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Mezunlu

enginun155@gmail.com

Ömer Uğur Bulut  

Kafkas Üniversitesi

bulut.o.u.@gmail.com

Engin Ünal, Kafkas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü iktisat ana bilim dalı yüksek lisans mezunudur.

Ömer Uğur Bulut, Kafkas Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi'nde görev yapmaktadır. Makro İktisat alanında doçent unvanına sahiptir. Gelişme ekonomisi, konjonktür dalgalanmaları, Para-Banka vb. alanlarda çalışmaları mevcuttur.

¹ Bu araştırma makalesi Doç. Dr. Ömer Uğur BULUT'un danışmanlığında hazırlanan "Küreselleşme ve Teknolojik Gelişiminin Sektörel İstihdam Üzerindeki Etkisi: Türkiye Örneği" başlıklı yüksek lisans tezinden türetilmiştir.

TÜRKİYE EKONOMİSİNİN SEKTÖREL İSTİHDAM DİNAMİKLERİNE KÜRESELLEŞME VE TEKNOLOJİK GELİŞME ÜZERİNDEN AMPİRİK BİR BAKIŞ: ARDL VE DOLS YÖNTEMLERİNDEN KANITLAR

Engin Ünal
enginun155@gmail.com
Ömer Uğur Bulut
bulut.o.u@gmail.com

Özet

Bu çalışmanın temel amacı, küreselleşme ve teknolojik gelişmenin Türkiye'deki sektörel istihdam üzerindeki etkilerini incelemektir. Bu doğrultuda, küreselleşme endeksi ve teknolojik gelişme göstergesi olarak AR-GE harcamalarının tarım, sanayi ve hizmet sektörlerinde yarattığı istihdam dinamikleri analiz edilmiştir. Çalışmada 1991-2021 dönemi yıllık verileri kullanılarak ARDL ve DOLS tahmincileri aracılığıyla sektörel düzeyde uzun ve kısa dönem ilişkiler Türkiye örneğinde analiz edilmiştir. ARDL modeli, uzun dönem ilişkilerin yanı sıra kısa dönem dinamiklerin eşzamanlı olarak incelenmesine olanak sağlarken, DOLS tahmincisi eşbütünleşme analizinde elde edilen bulguların sağlamlığını test etmeye olanak sağlamaktadır. Buna göre, Türkiye için tarım, sanayi ve hizmet sektörlerine yönelik üç ayrı model kurulmuş ve her sektör ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Küreselleşme endeksi ve AR-GE harcamalarının tarım sektöründe istihdamı olumsuz etkilediği görülmüştür. Küreselleşme ve teknolojik ilerlemeler tarım sektöründe istihdamı azaltırken, sanayi ve hizmet sektörlerinde artırıcı etkiye sahiptir. Özellikle hizmet sektöründe AR-GE harcamalarının istihdam üzerindeki olumlu etkisi sanayiye göre daha yüksek bulunmuştur. Sanayi sektöründe ise küreselleşmenin yeni teknolojilerle entegrasyonu destekleyerek istihdam artışını teşvik ettiği gözlemlenmiştir. Çalışmanın bulguları, ekonomik politika yapıcıları için küreselleşme ve teknolojik gelişmelerin sektörel istihdam üzerindeki etkilerine dair önemli çıkarımlar sunmaktadır. Türkiye örneğinde küreselleşme ve teknolojik gelişmenin sektörel istihdam oranları üzerindeki etkisine ilişkin çalışmalar sınırlıdır. Bu çalışma, ARDL ve DOLS tahmincisini kullanarak tarım, sanayi ve hizmetler sektörlerindeki istihdam oranlarını ayrı ayrı analiz ederek literatüre önemli bir katkı sağlamaktadır. Zaman serisi analizlerinde ARDL ve DOLS yöntemlerinin birlikte kullanılması, elde edilen sonuçların doğruluğunu artırması ve daha geniş bir bakış açısı sağlaması açısından önemli bir yenilik sunmaktadır. Bu yöntemlerin kullanılması, küreselleşme ve teknolojik gelişmenin sektörel düzeydeki etkilerinin daha net bir şekilde ortaya konulmasına yardımcı olmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Küreselleşme, teknolojik gelişme, sektörel istihdam, zaman serisi analizi.

JEL Kodu: F6, O3, L16, C22

AN EMPIRICAL PERSPECTIVE ON SECTORAL EMPLOYMENT DYNAMICS OF THE TURKISH ECONOMY THROUGH GLOBALISATION AND TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT: EVIDENCE FROM ARDL AND DOLS METHODS

Abstract

This study aims to examine the effects of globalisation and technological development on sectoral employment in Türkiye. To this end, employment dynamics in the agriculture, industry, and service sectors are analysed using the globalisation index and R&D expenditures as indicators of technological advancement. Using annual data for the period 1991-2021, the study analyses long- and short-term relationships at the sectoral level for Türkiye through ARDL and DOLS estimators. The ARDL model allows for the simultaneous examination of both long-term relationships and short-term dynamics, while the DOLS estimator provides robustness testing for cointegration analysis findings. Accordingly, three separate models were developed for Türkiye's agriculture, industry, and service sectors, each of which was analysed independently. The results indicate that the globalisation index and R&D expenditures negatively impact employment in the agricultural sector. While globalisation and technological advancements reduce employment in agriculture, they positively affect employment in the industry and service sectors. Particularly, the positive effect of R&D expenditures on employment is found to be higher in the service sector than in industry. In the industrial sector, globalisation appears to foster employment growth by supporting the integration of new technologies. The findings provide valuable insights for economic policymakers regarding the effects of globalisation and technological advancements on sectoral employment. Studies focusing on the effects of globalisation and technological development on sectoral employment rates in Türkiye are limited. By analysing employment rates in the agriculture, industry, and service sectors separately using the ARDL and DOLS estimators, this study provides a significant contribution to the literature. The combined use of ARDL and DOLS in time series analysis offers an important innovation, as it enhances the accuracy of results and provides a broader perspective. These methods clarify the sectoral-level impacts of globalisation and technological progress more distinctly.

Keywords: Globalisation, technological development, sectoral employment, time series analysis.

JEL Code: F6, O3, L16, C22

GİRİŞ

Küreselleşme ve teknolojik gelişme, ekonomik yapıların sektörel istihdam dinamiklerini derinlemesine etkileyen iki önemli faktördür. Küreselleşme, özellikle ekonomik faaliyetlerin dünya çapında entegrasyonunu hızlandırırken, dijitalleşme ve otomasyon gibi ileri teknoloji uygulamalarının yaygınlaşmasına paralel teknolojik gelişme iş gücü piyasasında yeni becerilere olan talebi (vasıflı işgücü) arttırmaktadır (Autor, 2015; Dreher, 2006). Teknolojik yenilikler ve ülke ekonomilerinin eklenmesiyle, ekonomilerin sektörel yapısında değişimler ortaya çıkmışken, bu süreç sanayi ve hizmet sektörlerinin, tarım sektörüne göre daha fazla vasıflı işgücü talep etmesine neden olmuştur (Goos, Manning & Salomons, 2009). Başka bir ifadeyle, Küreselleşme ve uluslararası ticaretin artması, üretim faktörlerinin sınır ötesi hareketliliği ve teknolojik ilerlemeler, ekonomilerin sanayi ve hizmetler gibi vasıflı işgücü gerektiren sektörlerle kaymasını hızlandırmıştır (Acemoglu, 2002; Dreher & Gaston, 2007). Bu sektörel geçiş, gelişmekte olan ülkelerde ekonomik büyümenin ana motoru olarak hizmet sektörü ve sanayinin önemini artırmıştır (Autor, Katz & Krueger, 1998, ss. 1185-1187). Tarım sektöründe ise teknolojinin yaygın olarak kullanılmasına rağmen, vasıflı işgücü talebi sınırlı kalmıştır (Berman, Bound & Griliches, 1994, ss. 1260-1262).

Tarım, sanayi ve hizmet sektörlerinde, küreselleşme ve teknolojik gelişmenin etkileri sektörel istihdam dağılımlarında belirgin değişimlere neden olmuştur. Tarım sektörü genellikle teknolojik gelişmelerden daha az fayda sağlarken, sanayi sektörü teknolojinin verimli kullanımıyla dönüşüm geçirmiş, hizmet sektörü ise bilgi teknolojileri ile genişlemiştir (Autor, Katz & Kearney, 2006, s. 190). Sanayi ve hizmet sektörlerinde teknolojik yeniliklerin hızlıca benimsenmesi, bu sektörlerde daha fazla vasıflı işgücü talebi yaratırken, tarım sektörü daha düşük vasıflı işgücüne dayalı bir yapıda kalmıştır (Goldin & Katz, 2008). Bununla birlikte, küreselleşmenin tarım ve sanayi sektörlerini uluslararası rekabete açarken, hizmet sektörü üzerinde daha pozitif bir etki yaratması dikkat çekmektedir (Feenstra & Hanson, 1996).

Sanayi ve hizmet sektörlerinin teknolojiyi yoğun şekilde kullanması, bu sektörlerdeki vasıflı işgücü talebinin tarıma göre daha yüksek olmasına neden olmaktadır (Berman, Bound & Machin, 1998). Buna karşın, tarım sektörü, düşük vasıflı işgücüne dayalı üretim yapısı nedeniyle teknolojik gelişmelere daha sınırlı şekilde entegre

olabilmektedir (Brynjolfsson & McAfee, 2014). Dolayısıyla, ekonomilerin küresel rekabete açılması, sanayi ve hizmet sektörlerinin küresel tedarik zincirlerine entegre olmasını hızlandırırken, tarım sektörü bu entegrasyona nispeten daha az dahil olmuştur (Feenstra, 2010). Sanayi ve hizmet sektörlerinin vasıflı işgücüne yönelik talebi artarken, tarım sektöründe bu talebin düşük seviyelerde kalması, gelişen ekonomilerde sektörel işgücü dağılımını yeniden şekillendirmiştir (Rodrik, 2016, ss. 24-27). Türkiye gibi gelişmekte olan ekonomilerde bu dinamikler, sanayi ve hizmet sektörlerinin tarıma kıyasla daha fazla vasıflı işgücü gerektirdiği bir yapıya dönüşmesine yol açmıştır. Bu sektörel değişim süreci, küreselleşme ve teknolojik gelişmelerin işgücü piyasasındaki etkileriyle daha da hızlanmıştır. Sanayi ve hizmet sektörlerinde istihdam artışı yaşanırken, tarım sektöründe istihdam azalmıştır (Özçelik & Taymaz, 2004).

Vasıflı işgücü talebinin sanayi ve hizmet sektörlerinde, tarım sektörüne göre daha yoğun olması söz konusu istihdam artışı Yetenek Yanlı Teknolojik Değişim (SBTC) argümanı ile açıklanmaktadır (Acemoğlu, 2002). Kavramsal çerçevede SBTC argümanı, teknolojik ilerlemelerin işgücü piyasasında vasıflı işgücüne olan talebi artırdığına dair güçlü kanıtlar sunmaktadır (Autor, Levy & Murnane, 2003, ss. 1289-1291). Bu argüman, sanayi ve hizmet sektörlerinin tarıma kıyasla daha fazla vasıflı işgücü talep ettiğini ileri sürmektedir. Buna göre teknolojik gelişmeler sanayi ve hizmet sektörü ağırlıklı vasıflı işgücüne olan talebi artırarak işgücü piyasasında yapısal değişikliklere neden olmaktadır (Acemoglu & Autor, 2011).

Çalışmamızda, Türkiye ekonomisi örneğinde küreselleşme ve teknolojik gelişmenin sektörel istihdam üzerindeki etkileri incelenmektedir. Çalışma, 1990-2020 dönemine ait verileri kullanarak Gecikmesi Dağıtılmış Otoresif Model (ARDL) ve Dinamik En Küçük Kareler DOLS tahmincilerini yöntem olarak benimsemektedir. ARDL modeli, kısa ve uzun dönem ilişkilerini birlikte ele alabilme kapasitesiyle Pesaran, Shin ve Smith (2001) tarafından geliştirilmiştir ve özellikle sınırlı gözlem dönemlerinde etkin sonuçlar sağlamaktadır. DOLS tahmincisi ise Stock ve Watson (1993) tarafından önerilmiş olup, ARDL modelinde olduğu gibi özellikle küçük örneklem setlerinde uzun dönemli ilişkilere dair sağlam tahminler elde edilmesine olanak tanımaktadır. ARDL ve DOLS yöntemleri, sektörel istihdamın uzun dönem ilişkilerini test ederken Kısıtsız Hata Düzeltme Mekanizması (UECM) aracılığıyla kısa dönem dalgalanmalar da incelenerek bu dönüşümün daha kapsamlı bir şekilde değerlendirilmesi sağlanacaktır.

Araştırmanın beklentisi, sanayi ve hizmet sektörlerinde teknolojik gelişmeler ve küreselleşmenin etkisiyle işgücü talebinin talebin artacağı yönündedir. Buna karşın, vasıflı işgücüne olan talep artacağından tarım sektöründe bu talebin sınırlı kalacağı öngörülmektedir. SBTC argümanı çerçevesinde, sanayi ve hizmet sektörlerinin tarıma göre daha fazla vasıflı işgücü gerektirdiği beklentisinden hareketle bu araştırma, küreselleşme ve teknolojik gelişmenin sektörel işgücü talebi üzerindeki uzun ve kısa dönem etkilerini incelemektedir. Bu doğrultuda, Türkiye'nin istihdam yapısındaki dönüşümün anlaşılması hedeflemektedir. Sektörel bazda küreselleşme ve teknolojinin istihdam üzerindeki etkilerini inceleyerek literatüre Türkiye ekonomisi örneğinde önemli bir katkı sunmayı amaçlamaktadır. Özellikle ARDL ve DOLS tahmincileri ile yapılan analizler, Türkiye bağlamında SBTC teorisinin geçerliliğini test etmeyi ve farklı sektörlerdeki işgücü taleplerinin nasıl değiştiğini karşılaştırmalı olarak ortaya koymayı hedeflemektedir.

KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE AMPİRİK LİTERATÜR

Küreselleşme, dünya ekonomilerinin entegrasyonu sürecinde tarım, sanayi ve hizmet sektörlerinde önemli yapısal değişikliklere yol açmıştır. Gelişmiş ülkelerde tarım ve imalat sanayi istihdamı azalırken, hizmet sektöründe büyüme hız kazanmıştır. Sanayinin düşük maliyetli işgücü sunan gelişmekte olan ülkelere kayması, gelişmiş ekonomilerde işgücü kayıplarına neden olmuştur (Autor, Dorn & Hanson, 2013). Örneğin, ABD'de imalat sanayisindeki iş kayıpları, özellikle niteliksiz işçiler için gelir düşüşlerine yol açmıştır (Autor, Dorn & Hanson, 2016). Gelişmekte olan ülkelerde ise sanayi üretimi ve istihdam artışı gözlemlenmiş, ancak bu ülkelerde düşük ücretler ve güvencesiz çalışma koşulları gibi sorunlar öne çıkmıştır (Milanovic, 2016; Rodrik, 2017). Tarım sektöründe ise küreselleşmenin etkisiyle işgücü payı azalmış, bu da kırsal kesimdeki nüfusun iş kaybı yaşamasına neden olmuştur. Aynı dönemde hizmet sektörünün genişlemesi, özellikle bilgi ve teknoloji odaklı hizmetlerin büyümesiyle, nitelikli işgücü talebini artırmıştır. Ancak bu durum, tarım ve sanayi sektörlerinden gelen niteliksiz işgücünün daha düşük ücretli ve güvencesiz işlerde yoğunlaşmasına yol açmıştır (Standing, 2011). Sonuç olarak, küreselleşme tarım, sanayi ve hizmet sektörlerinde istihdam üzerinde çelişkili etkiler yaratmış; hizmet sektöründe yeni iş olanakları sunarken, tarım ve sanayi sektörlerinde iş kayıpları ve gelir eşitsizliklerini derinleştirmiştir (Baldwin, 2016).

Küreselleşmenin istihdam üzerindeki genel ve sektörel etkisi üzerine yapılan ampirik araştırmalar farklı etkiler ortaya koymaktadır. Bu çalışmalar, ticaretin serbestleşmesi ve küresel piyasalara entegrasyonun işgücü piyasalarında nasıl değişimlere yol açtığını vurgulamaktadır. ARDL modeli ile zaman serisi analizinin tercih edildiği bir çalışmada küreselleşmenin genel istihdam üzerinde uzun vadeli olumlu bir etkisi olduğu gösterilmiştir (Doğan, 2016). Panel veri analizinin kullanıldığı Akkuş (2021) çalışmasında uluslararası ticaretin Türkiye'deki imalat sanayinde sektörel istihdamın önemli belirleyicisi olduğuna yönelik kanıtlar sunulmuştur. Türkiye örneğinde ARDL modeliyle analizlerin yapıldığı Koyuncu ve Özen (2022) çalışmasında küreselleşmenin Türkiye'deki istihdam seviyeleri üzerinde olumlu bir etkiye neden olduğunu yönelik kanıtlar yer almaktadır. Diğer taraftan sektörel analizin yapıldığı başka bir çalışmada ticaretin serbestleştirilmesi sonucunda sektörler arasındaki istihdam geçişinin güçlü olduğu ancak net etkinin belirsiz olduğu görülmüştür (Yiğit, 2023). Bu çalışmalar, Türkiye'deki küreselleşme ve sektörel istihdam arasındaki karmaşık ilişkiye dikkat çekerek, daha ince ayarlı politika yaklaşımlarına olan ihtiyacı vurgulamaktadır.

Teknolojik gelişme ve AR-GE (Araştırma ve Geliştirme) faaliyetleri, tarım, sanayi ve hizmet sektörlerinde istihdam üzerinde köklü değişikliklere yol açmaktadır. Tarımda, mekanizasyon ve dijital teknolojiler, üretim süreçlerini daha verimli hale getirerek iş gücü ihtiyacını azaltırken, teknolojiye hâkim olan nitelikli işçilere olan talebi artırmaktadır. Özellikle drone ve sensör teknolojileri gibi yenilikler, tarımda düşük vasıflı işçilerin işsiz kalma riskini artırırken, teknoloji odaklı becerilere sahip işçilerin daha fazla talep görmesine neden olmaktadır. Sanayi sektöründe, Endüstri 4.0 ve otomasyon, üretim süreçlerini dönüştürerek düşük vasıflı işgücüne olan ihtiyacı azaltmış ve mühendislik ile AR-GE becerilerine sahip işçilere olan talebi yükseltmiştir (Brynjolfsson & McAfee, 2014). Hizmet sektöründe ise dijitalleşme, yapay zeka ve otomasyon, veri analizi, dijital pazarlama ve finansal teknolojiler gibi alanlarda istihdam fırsatlarını artırarak, nitelikli iş gücüne duyulan talebi hızlandırmıştır (Acemoglu & Restrepo, 2020). Bu nedenle, teknolojik gelişmeler ve AR-GE faaliyetleri, tarımda verimlilik sağlarken, sanayi ve hizmet sektörlerinde iş gücü yapısını dönüştürmekte ve nitelikli işgücü ihtiyacını artırmaktadır.

Teknolojik gelişmenin sektörel istihdam üzerindeki etkisi, genellikle otomasyon ve dijitalleşme süreçleri üzerinden tartışılmaktadır. Çalışmalar, teknolojik yeniliklerin

Üretim süreçlerini değiştirdiğini ve istihdamın yapısını yeniden şekillendirdiğini göstermektedir. Teknolojik yeniliklerin istihdam yaratıcı etkisini Nijerya ekonomisi örneğinde ampirik olarak analiz eden Afolabi (2023) ARDL modelini yöntem olarak kullanmıştır. Çalışmanın ampirik bulguları hizmet ve tarım sektörü üzerindeki pozitif etkiyi vurgulamaktadır. Kim (2023) tarafından Kore ekonomisi rneği üzerinden gerçekleştirilen çalışma, teknolojik gelişmenin istihdamın uzun vadede imalattan hizmetlere kaymasına, ancak imalat istihdamında kısa vadede bir artışa yol açtığını göstermiştir. Türkiye ekonomisi örneğinde yapılan ampirik araştırmalardan; 1989-2017 yılları arasında Türkiye'de teknolojik gelişmenin istihdam düzeyleri üzerindeki etkisinin ARDL modeli aracılığıyla analiz edildiği şahinoğlu ve Varıcı (2019) alışmasının bulguları teknolojik değişmenin hem toplam istihdam hem de kadın istihdamı üzerindeki negatif etkisine işaret etmektedir. Türkiye üzerinden bölgesel bir analiz yapıldığı ve Genelleştirilmiş Momentler Yöntemi'nin (GMM) kullanıldığı elik (2020) alışmasının bulguları ise AR-GE harcamaları ile genel istihdam oranları arasındaki anlamlı ilişkiyi göstermektedir. Diğer taraftan panel regresyon analizinin kullanıldığı Topçu (2021) alışmasına göre teknolojik gelişme göstergesi olarak AR-GE harcamaları Türkiye'de tarım sektöründeki istihdamını olumsuz etkilerken, sanayi ve hizmet sektörlerindeki istihdamı olumlu etkilemektedir.

Küreselleşme ve teknolojik gelişmelerin istihdam üzerindeki etkisi bir modelde inceleyen çalışmalar iş gücü piyasalarındaki dinamikleri anlamaya yönelik bulgular sunmuştur. Türkiye'deki yaklaşık 17.462 imalat firmasını örneklem olarak ampirik analizine konu eden Srour, Taymaz ve Vivarelli (2014) alışması Genelleştirilmiş Momentler Yöntemi'ni kullanmıştır. Aynı yöntemi 15.000 imalat firması üzerinden analiz eden Meschi, Taymaz ve Vivarelli (2021) alışması da literatürde mevcuttur. Panel veri analizinin yapıldığı bu çalışmalarda Türkiye'deki teknolojik ilerleme ve küreselleşmenin, vasıflı işçilere olan talebi vasıfsız işçilerden daha fazla artırarak beceri yanlı istihdama yol açtığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu bulgular, küreselleşme ve teknolojinin, sektörel istihdamda yapısal değişiklikleri hızlandırdığını ve iş gücü piyasalarında önemli dönüşümlere yol açtığını göstermektedir.

Bu çalışmanın literatüre katkısı, küreselleşme ve teknolojik gelişmenin sektörel istihdam üzerindeki etkilerini farklı bir çerçevede ele alarak, önceki araştırmalardan ayrılmaktadır. nceki alışmalardan Srour vd. (2014) ve Meschi vd. (2021), firma

düzeyinde küreselleşme ve teknolojik gelişmenin birleşik etkilerini incelemiştir. Bu çalışmada ise sektörel düzeyde bir analiz gerçekleştirilmiş ve firma bazlı analizden ayrılmıştır. Ayrıca, Akkuş (2021) ve Yiğit (2023) çalışmaları uluslararası ticaret ve ticaretin serbestleşmesi gibi küreselleşme göstergelerine odaklanırken, bu çalışmada küreselleşme endeksi kullanılarak daha geniş bir perspektif sunulmuştur. Böylece, sektörel istihdam üzerindeki etkilerin analizinde daha kapsamlı bir küreselleşme göstergesi kullanılmıştır.

Çalışmanın diğer katkısı ise kullanılan zaman serisi yöntemlerinde ortaya çıkmaktadır. Literatürde çalışmanın konusuna yönelik zaman serisi yöntemlerinin kullanıldığı çalışmalar olsa bile genellikle tek bir yöntemle sınırlı kalmaktadır. Çalışmamızda ARDL ve DOLS yöntemleri kullanılarak analiz sonuçlarının sağlamlığı test edilmiştir. Ayrıca, teknolojik gelişmeyi temsil eden AR-GE harcamalarının etkisi, Topçu (2021) çalışması referans alınarak modellenmiştir. Bu yaklaşımla, hem küreselleşme hem de teknolojik gelişmenin etkinliği daha net bir şekilde ortaya konulmuş ve üç farklı model ile sektörel istihdam (tarım, sanayi ve hizmet) üzerindeki etki derinlemesine incelenmiştir ki bu durum Afolabi (2023) çalışmasındaki modelleme yaklaşımıyla benzerlik taşımaktadır.

AMPİRİK ANALİZİN KURGUSU

Bu çalışmanın temel amacı, küreselleşme ve teknolojik gelişmenin Türkiye'deki sektörel istihdam üzerindeki etkilerini ve uzun dönemli eş-bütünleşme ilişkisini ampirik bir yaklaşımla incelemektir. Bu çerçevede, Türkiye özelinde aşağıdaki sorulara yanıt aranmaktadır:

- Küreselleşme, teknolojik gelişme, ekonomik büyüme ve sektörel istihdam arasında uzun dönemde bir etkileşim var mıdır?
- Eğer varsa, bu etkileşimin yönü ve şiddeti nasıl tanımlanabilir?
- Uzun dönemli bir denge ilişkisi varsa, bu dengeden sapmalar gözlemlenmekte midir?
- Kısa dönemli etkileşim dinamikleri nasıl şekillenmektedir?

Çalışmanın ana hedefleri doğrultusunda Türkiye ekonomisinde sektörel bazda istihdam oranları analiz edilmiştir. Ampirik bölümde, tarım, sanayi ve hizmet sektörlerindeki istihdam bağımlı değişkenler olarak kullanılırken; küreselleşme ve teknolojik gelişme

bağımsız değişkenler olarak ele alınmış, ekonomik büyüme ise kontrol değişkeni olarak modele dahil edilmiştir. Zaman serisi analizi kapsamında, 1991-2021 dönemine ait yıllık veriler kullanılarak üç ayrı modelle tarım, sanayi ve hizmet sektörü istihdamı üzerinde küreselleşme, AR-GE harcamaları ve ekonomik büyümenin etkileri test edilmiştir.

Bu çalışma, panel veri yerine zaman serisi analizini tercih etmektedir. Bunun temel sebebi, değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkinin yönünü ve şiddetini sektörel bazda analiz ederek her sektörün (tarım, sanayi, hizmet) küreselleşme ve teknolojik gelişmeden nasıl etkilendiğini ayrı ayrı belirlemektir. Ayrıca, çalışma örneklem aralığının 30 yıl ile sınırlı olması sebebiyle, güvenilir sonuçlar üretebilmek adına ARDL ve DOLS gibi küçük örneklem verilerinde geçerliliği yüksek olan zaman serisi yöntemleri tercih edilmiştir.

Bu kapsamda, bulgular sektörel bazda sunulacak ve karşılaştırmalı bir perspektifle değerlendirilecektir.

ANALİZ VERİLERİ VE TEMEL MODEL

Küreselleşmenin etkilerini nicel olarak ölçmenin zorlukları göz önüne alındığında, bu etkileri daha objektif bir çerçevede değerlendirebilmek adına küreselleşme endekslerinden faydalanılması gerekmektedir. Literatürde sıklıkla başvuru alan küreselleşme endekslerinden biri, Dreher, Gaston ve Martens (2008) tarafından geliştirilen KOF Küreselleşme Endeksi'dir. Bu endeks, küreselleşme seviyesini ticaret hacmi, yabancı sermaye akışları ve ilgili kısıtlamalar gibi göstergeler üzerinden değerlendirmektedir. KOF Endeksi'nin en önemli özelliklerinden biri, ekonomik, sosyal ve politik küreselleşme boyutlarını kapsaması ve bu kapsamıyla diğer endekslerden daha detaylı bir analiz sunmasıdır.

KOF Küreselleşme Endeksi üzerine yapılan literatür incelemeleri, endeksin farklı boyutları değerlendirme yöntemlerini açıklamaktadır. Buna göre; ekonomik küreselleşme, dış ticaret hacmi, doğrudan yabancı yatırımlar ve finansal akışlar üzerinden değerlendirilirken; sosyal küreselleşme, bilgi ve teknoloji akışları, iletişim araçları ve kültürel entegrasyon aracılığıyla ölçülmektedir. Politik küreselleşme ise diplomatik ilişkiler, uluslararası anlaşmalar ve küresel organizasyonlara üyelik gibi göstergelerle analiz edilmektedir (Dreher, 2006, ss. 1099-1100). Bu kapsamlı yaklaşım

sayesinde KOF Endeksi, ülkelerin küresel entegrasyon seviyelerini ölçmekte en yaygın kullanılan göstergelerden biri olarak öne çıkmaktadır.

Bu çalışma, 1991-2021 dönemine ait Türkiye verileriyle ekonomik, sosyal ve politik küreselleşmenin birleşiminden oluşan KOF Küreselleşme Endeksi'ni analize dahil ederek, endeksin sektörel istihdam üzerindeki etkisini incelemektedir. Diğer taraftan, AR-GE harcamalarının GSYH içindeki payı, inovasyon ve teknolojik gelişmenin bir göstergesi olarak analizde yer edinmiş; ekonomik büyüme ise GSYH büyüme oranları ile kontrol değişken olarak eklenmiştir. Analiz kapsamında kullanılan veri seti, yıllık zaman serisi formatında olup, Türkiye'nin küreselleşme ve teknolojik gelişme düzeyi ile sektörel istihdam ilişkisini kapsamlı bir şekilde incelemeye olanak tanımaktadır.

Ekonomik büyüme, tarım, sanayi ve hizmet sektörlerindeki istihdam verileri Dünya Bankası (WB) veri tabanından, AR-GE harcamaları OECD'den, KOF Küreselleşme Endeksi ise İsviçre Ekonomi Enstitüsü (SEI) veri tabanından temin edilmiştir. Çalışmada, Türkiye'nin 1991-2021 dönemine ait uzun dönem eşbütünleşik ilişkilerini analiz etmek için öncelikle ARDL modeli uygulanmıştır. Elde edilen bulguların tutarlılığını güçlendirmek ve analiz sonuçlarını pekiştirmek amacıyla DOLS tahmincisi kullanılarak uzun dönem katsayılar hesaplanmıştır. Ampirik analiz süreci, bu kapsamda belirlenen üç farklı denklem ve 2 ayrı yöntem ile yapılandırılmıştır ve her sektörde küreselleşme ile teknolojik yeniliklerin etkileri rakamlarla sunulmuştur.

Model I: Tarım İstihdamı

$$\text{EMPLOY_AGR} = \alpha_0 + \alpha_1 \text{KOF} + \alpha_2 \text{TECHNO} + \alpha_3 \text{GDP} + \varepsilon_t \quad (1)$$

Model II: Hizmet İstihdamı

$$\text{EMPLOY_SERV} = \beta_0 + \beta_1 \text{KOF} + \beta_2 \text{TECHNO} + \beta_3 \text{GDP} + \mu_t \quad (2)$$

Model III: Sanayi İstihdamı

$$\text{EMPLOY_IND} = \mathcal{T}_0 + \mathcal{T}_1 \text{KOF} + \mathcal{T}_2 \text{TECHNO} + \mathcal{T}_3 \text{GDP} + \phi_t \quad (3)$$

1, 2 ve 3 no'lu denklemler Türkiye özelinde analiz edilecek 3 ayrı temel modeli temsil etmektedir. Bu denklemlerde t zamanı gösterirken, α_0 , β_0 ve \mathcal{T}_0 her bir modelin sabit terimlerini işaret etmektedir (Sevüktekin & Çınar, 2017). Diğer taraftan α_1 , α_2 , α_3

tarımsal istihdam, β_1 , β_2 , β_3 hizmet istihdamı, T_1, T_2 ve T_3 sanayi istihdamı esneklik katsayılarıdır. Son olarak ε_t , μ_t ve ϕ_t modellerin hata terimleridir.

YÖNTEM VE BULGULAR

Çalışmanın ampirik analizinin ilk aşamasında Genişletilmiş Dickey Fuller (ADF) ve Phillips-Perron (PP) geleneksel birim kök testleri ile modeli oluşturan serilerin durağanlık düzeyleri belirlenmiştir. Böylece modelin durağan olmayan özellikleri ele alınabilmekte ve seriler arasındaki birim kök sorunu ortadan kaldırılmaktadır (Gujarati, 2021). ADF ve PP testlerinde, sıfır hipotezi (H_0) serinin birim köklü olduğuna, alternatif hipotez (H_1) durağan olduğuna işaret etmektedir (Dickey & Fuller, 1981; Phillips & Perron, 1988). Bu testler geleneksel birim kök testleri olup, ARDL ve DOLS yöntemlerinin kullanılabilirliği için ön test niteliği taşımaktadır. Bulguların sunumunda test istatistik ya da olasılık değerlerine bakılmaktadır. %1, %5 ve %10 anlam düzeyleriyle karşılaştırılarak, istatistiki değerlerin yüksek veya olasılık değerlerinin düşük çıkması halinde H_0 reddedilmektedir (Yılmaz, 2023, s. 542). Tablo 1, serilerin sabit ve trend içeren modelde ADF ve PP birim kök test bulgularını sunmaktadır.

Tablo 1'e göre, ampirik analize konu olan ekonomik büyüme (GDP) hariç tüm serilerin istatistiki değerleri yüksek, olasılık değerleri ise anlamlılık düzeylerine göre düşük çıkmıştır. Bu yüzden, H_0 reddedilerek, bağımlı değişken dahil tüm serilerin $I(1)$ olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Diğer taraftan GDP değişkeninin istatistiki ve olasılık değerlerinden $I(0)$ düzeyinde olduğu anlaşılmıştır.

ARDL testi, serilerin $I(0)$ veya $I(1)$ düzeyinde oldukları varsayımına dayanarak sahte regresyon sorununu önlemek amacıyla analize konu olan serilerin $I(2)$ veya daha yüksek dereceden durağan olma olasılıklarını değerlendirmeyi gerektirir. Bu yöntem, değişkenlerin $I(0)$ veya $I(1)$ düzeyinde bütünleşik olup olmalarına bakılmaksızın sınır testinin uygulanabilmesini sağlayarak önemli bir esneklik sunmaktadır. Ancak, ARDL yönteminin uygulanabilmesi için iki temel koşul vardır: İlk olarak, bağımlı değişkenin $I(1)$ düzeyinde olması; ikinci olarak ise tüm serilerin ikinci farkta [$I(2)$] durağan olmaması gerekmektedir (Pesaran vd., 2001). Tablo 2'deki durağanlık analizine göre, bu koşullar sağlanmıştır.

Tablo 1. Birim Kök Testleri (Durağanlık Analizi)

Değişken	ADF		PP		SONUÇ
	I(0)	I(1)	I(0)	I(1)	
EMPLOY_AGR	-1.058533 (0.9196)	-4.306698 (0.0101)**	-1.385866 (0.8445)	-4.288322 (0.0105)**	I(1)
EMPLOY_IND	-2.021535 (0.5664)	-4.910509 (0.0024)***	-2.021535 (0.5664)	-4.882543 (0.0026)***	I(1)
EMPLOY_SERV	-1.298179 (0.8690)	-5.005970 (0.0019)***	-1.456411 (0.8222)	-5.013757 (0.0019)***	I(1)
KOF	-3.598185 (0.0523)*	-4.620944 (0.0050)***	-2.656411 (0.2602)	-5.723737 (0.0003)***	I(1)
TECHNO	-1.978162 (0.5892)	-6.030523 (0.0002)***	-1.978162 (0.5892)	-6.088695 (0.0001)***	I(1)
GDP	-5.432561 (0.0006)***		-6.944870 (0.0000)***		I(0)

Not 1: ***, ** ve * sırasıyla %1, %5 ve %10 düzeylerindeki anlamlılıkları ifade etmektedir.

Not 2: Parantez içindeki değerler olasılık değerleridir.

ARDL modelinin uzun dönem katsayılarını hesaplamak için kullanılan DOLS tahmincisi ise serilerin durağanlık seviyelerine bağlı olmadan uygulanabilmektedir; yine de, DOLS tahmincisinin geçerliliği için bağımlı değişkenin I(1) olması tercih edilmektedir (Esteve & Requena, 2006, s. 119). Dolayısıyla, ARDL ve DOLS yöntemlerinin güvenilir şekilde uygulanabilmesi adına, ekonometrik modele dahil edilen serilerin eşbütünleşme dereceleri ADF ve PP birim kök testleri ile analiz edilmiştir.

Tablo 1'deki bulgular, modeldeki değişkenlerin hiçbirinin I(2) veya daha yüksek dereceden bütünleşik olmadığını, ayrıca her üç modelde Türkiye ekonomisinin sektörel istihdam oranlarına ilişkin bağımlı değişkenlerin I(1) düzeyinde olduğunu göstermektedir. Bu durum, ARDL ve DOLS yöntemlerinin kullanılmasında herhangi bir metodolojik engel olmadığını doğrulamaktadır. ADF ve PP test sonuçları da bu çıkarımı desteklemektedir.

ARDL yöntemi, temel olarak iki aşamadan oluşmaktadır: İlk aşamada, modelde yer alan değişkenler arasında eşbütünleşme olup olmadığı test edilir. Bu aşamada, değişkenler arasında eşbütünleşmenin reddedilememesi, bu değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişkinin varlığını ifade etmektedir. ARDL yönteminin bu aşamasında, sınır testi aracılığıyla uzun dönemli ilişki incelenir ve bu ilişkiyi test etmek için F istatistiği hesaplanır (Pesaran, Shin & Smith, 1999; Pesaran vd., 2001).

1, 2 ve 3 no'lu temel denklemlerden yola çıkılarak, Türkiye ekonomisi örneğinde sektörel istihdam, küreselleşme endeksi, AR-GE harcamaları ve büyüme arasındaki eşbütünleşik (uzun dönem) ilişkinin analizi 4, 5 ve 6 no'lu ARDL biçimi denklemlere dayanmaktadır. Bu denklemlerde, α_0 , β_0 ve \mathcal{T}_0 sabit terimleri; $k - n$, $p - t$ ve $w - z$ Akaike bilgi kriteri tarafından her bir değişken için belirlenen en uygun gecikme uzunluklarını; $\alpha_1 - \alpha_4$, $\beta_1 - \beta_4$ ve $\mathcal{T}_1 - \mathcal{T}_4$ uzun dönem katsayıları; $\alpha_5 - \alpha_8$, $\beta_5 - \beta_8$ ve $\mathcal{T}_5 - \mathcal{T}_8$ kısa dönem katsayıları ve son olarak ε_t , μ_t ve ϕ_t hata terimlerini temsil etmektedir.

ARDL 1: Tarımsal İstihdam

$H_0: \alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3 = \alpha_4 = 0$ (Türkiye ekonomisinde, tarımsal istihdam, küreselleşme endeksi, AR-GE harcamaları ve büyüme arasında uzun dönem ilişki yoktur, eşbütünleşme söz konusu değildir.

$H_1: \alpha_1 \neq \alpha_2 \neq \alpha_3 \neq \alpha_4 \neq 0$ (Türkiye ekonomisinde, tarımsal istihdam, küreselleşme endeksi, AR-GE harcamaları ve büyüme arasında uzun dönem ilişki vardır, eşbütünleşme söz konusudur.)

$$\begin{aligned} \Delta \text{EMPLOY_AGR}_t = & \alpha_0 + \alpha_1 \text{EMPLOY_AGR}_{t-1} + \alpha_2 \text{KOF}_{t-1} + \alpha_3 \text{TECHNO}_{t-1} + \\ & \alpha_4 \text{GDP}_{t-1} + \sum_{i=1}^k \alpha_5 \Delta \text{EMPLOY_AGR}_{t-1} + \sum_{i=0}^l \alpha_6 \Delta \text{KOF}_{t-0} + \\ & \sum_{i=0}^m \alpha_7 \Delta \text{TECHNO}_{t-0} + \sum_{i=0}^n \alpha_8 \Delta \text{GDP}_{t-0} + \varepsilon_t \end{aligned} \quad (4)$$

ARDL 2: Sanayi İstihdamı

$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \beta_4 = 0$ (Türkiye ekonomisinde, sanayi istihdamı, küreselleşme endeksi, AR-GE harcamaları ve büyüme arasında uzun dönem ilişki yoktur, eşbütünleşme söz konusu değildir.

H₁: $\beta_1 \neq \beta_2 \neq \beta_3 \neq \beta_4 \neq 0$ (Türkiye ekonomisinde, sanayi istihdamı, küreselleşme endeksi, AR-GE harcamaları ve büyüme arasında uzun dönem ilişki vardır, eşbütünlüştür.)

$$\begin{aligned} \Delta \text{EMPLOY_IND}_t = & \beta_0 + \beta_1 \text{EMPLOY_IND}_{t-1} + \beta_2 \text{KOF}_{t-1} + \beta_3 \text{TECHNO}_{t-1} + \\ & \beta_4 \text{GDP}_{t-1} + \sum_{i=1}^p \beta_5 \Delta \text{EMPLOY_IND}_{t-1} + \sum_{i=0}^r \beta_6 \Delta \text{KOF}_{t-0} + \\ & \sum_{i=0}^s \beta_7 \Delta \text{TECHNO}_{t-0} + \sum_{i=0}^t \beta_8 \Delta \text{GDP}_{t-0} + \mu_t \end{aligned} \quad (5)$$

ARDL 3: Hizmet İstihdamı

H₀: $\mathcal{T}_1 = \mathcal{T}_2 = \mathcal{T}_3 = \mathcal{T}_4 = 0$ (Türkiye ekonomisinde, hizmet istihdamı, küreselleşme endeksi, AR-GE harcamaları ve büyüme arasında uzun dönem ilişki yoktur, eşbütünlük değildir.)

H₁: $\mathcal{T}_1 \neq \mathcal{T}_2 \neq \mathcal{T}_3 \neq \mathcal{T}_4 \neq 0$ (Türkiye ekonomisinde, hizmet istihdamı, küreselleşme endeksi, AR-GE harcamaları ve büyüme arasında uzun dönem ilişki vardır, eşbütünlüştür.)

$$\begin{aligned} \Delta \text{EMPLOY_SERV}_t = & \mathcal{T}_0 + \mathcal{T}_1 \text{EMPLOY_SERV}_{t-1} + \mathcal{T}_2 \text{KOF}_{t-1} + \mathcal{T}_3 \text{TECHNO}_{t-1} + \\ & \mathcal{T}_4 \text{gdp}_{t-1} + \sum_{i=1}^w \mathcal{T}_5 \Delta \text{EMPLOY_SERV}_{t-1} + \sum_{i=0}^x \mathcal{T}_6 \Delta \text{KOF}_{t-0} + \\ & \sum_{i=0}^y \mathcal{T}_7 \Delta \text{TECHNO}_{t-0} + \sum_{i=0}^z \mathcal{T}_8 \Delta \text{GDP}_{t-0} + \phi_t \end{aligned} \quad (6)$$

Eğer ekonometrik modeldeki değişkenler arasında ampirik olarak uzun dönemli bir ilişki tespit edilirse, ARDL eşbütünlük yönteminin ilk aşaması kısıtsız hata düzeltme modeli (UECM) kurulumu ile tamamlanmaktadır (Aslantaş, Yılmaz & Çapanoğlu, 2024, s. 314). UECM, aynı zamanda ARDL yaklaşımında uzun dönem ayarlanma sürecinin analiz edilmesine olanak sağlayan bir mekanizma olarak işlev görmektedir. UECM ile değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişki ve dengenin bozulması (kısa dönem sapmalar) durumunda dengelenme hızı hesaplanabilmektedir (Narayan & Smyth, 2006, s. 337).

UECM mekanizmasının kullanımı, kısa ve uzun dönem katsayı tahminlerinin yapılabilmesini sağlamaktadır (Pesaran & Shin, 1998). Böylece, hem dengenin korunma süreci hem de dengenin bozulduğu durumlarda modelin nasıl tepki verdiği değerlendirilebilir. Bu çalışma özelinde, ARDL modelinin UECM yapısı 7, 8 ve 9 numaralı denklemler doğrultusunda oluşturulmuştur ve bu denklemler aracılığıyla kısa ve uzun dönem katsayılar tahmin edilmektedir.

UECM I: Tarımsal İstihdam

$$\Delta \text{EMPLOY_AGR}_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^a \alpha_1 \Delta \text{EMPLOY_AGR}_{t-1} + \sum_{i=0}^b \alpha_2 \Delta \text{KOF}_{t-0} + \sum_{i=0}^c \alpha_3 \Delta \text{TECHNO}_{t-0} + \sum_{i=0}^d \alpha_4 \Delta \text{GDP}_{t-0} + \alpha_5 \text{ECM_AGR}_{t-1} + \varepsilon_t \quad (10)$$

UECM II: Sanayi İstihdamı

$$\Delta \text{EMPLOY_IND}_t = \omega_0 + \sum_{i=1}^e \omega_1 \Delta \text{EMPLOY_AGR}_{t-1} + \sum_{i=0}^f \omega_2 \Delta \text{KOF}_{t-0} + \sum_{i=0}^g \omega_3 \Delta \text{TECHNO}_{t-0} + \sum_{i=0}^h \omega_4 \Delta \text{GDP}_{t-0} + \omega_5 \text{ECM_IND}_{t-1} + \eta_t \quad (11)$$

UECM III: Hizmet İstihdamı

$$\Delta \text{EMPLOY_SERV}_t = \gamma_0 + \sum_{i=1}^i \gamma_1 \Delta \text{EMPLOY_AGR}_{t-1} + \sum_{i=0}^j \gamma_2 \Delta \text{KOF}_{t-0} + \sum_{i=0}^o \gamma_3 \Delta \text{TECHNO}_{t-0} + \sum_{i=0}^u \gamma_4 \Delta \text{GDP}_{t-0} + \gamma_5 \text{ECM_SERV}_{t-1} + \lambda_t \quad (12)$$

UECM temelli denklemlerde yer alan α_5 , ω_5 ve γ_5 uzun dönem dengeye ayarlanma hızını gösteren katsayılardır. Diğer taraftan ARDL modelinden türetilen ecm, UECM mekanizmasına 1 gecikmeli değeriyle eklenen hata düzeltme parametresidir. Bu mekanizma aracılığıyla, kısa ve uzun dönem ayarlama süreci analiz edilerek, arz ve/veya talep şokları gibi makroekonomik göstergelerdeki ani değişimlerden kaynaklanan kısa dönem sapmalar karşılığında dengeye dönme hızı ortaya konulmaktadır. ECM parametresinin negatif işaretli ve istatistiksel olarak anlamlı olması, modelin işlevselliği açısından kritik bir öneme sahiptir; çünkü bu durum, sistemin dengenin dışında kaldığı durumlarda tekrar dengeye dönmeye eğilimli olduğunu gösterir (Narayan & Narayan, 2005, s. 434). Bu katsayının negatif ve anlamlı olması, modelin uzun dönemde istikrarlı bir dengeye ulaşabileceğini ve kısa dönem sapmalarının ne hızda giderilebileceğini ampirik olarak doğrular.

ARDL eşbütünleşme analizi bulguları serilerin gecikmeli değerlerine göre değişkenlik gösterebileceğinden optimum gecikme uzunluğunun belirlenmesi gerekmektedir (Mallik, 2008, s. 254). Bu noktada, ARDL modeli optimum gecikme uzunluğu 4 olarak belirlenmiştir. Bu gecikme uzunluğunun seçilmesinin temel gerekçesi ampirik analizin yıllık veriler içermesi ve dikkate alınan gecikme uzunluğunda herhangi bir yapısal sorunla karşılaşılmasıdır. 4 gecikme uzunluğunda ARDL modellerinde her bir değişken için uygun gecikme uzunlukları Akaike bilgi kriteri tarafından belirlenmiştir. Buna göre, Tablo 4'ten anlaşılacağı üzere, sektörel istihdam (tarım, sanayi ve hizmet istihdamı), küreselleşme endeksi, AR-GE harcamaları ve büyüme değişkenleri için

belirlenen en uygun gecikme uzunlukları sırasıyla Model 1 için ARDL (4,4,3,2), Model 2 için ARDL (1,1,0,0) ve son olarak Model 3 için ARDL (4,4,4,1) olarak belirlenmiştir. Ampirik analize konu olan değişkenlerin belirlenen uygun gecikme uzunlukları dikkate alınarak devam eden kısımlarda uzun dönem ilişki ve katsayılar hesaplanırken ARDL temelli ve kısa dönem sapmalar tespit edilirken UECM temelli modellemeler isimlendirilecektir. Böylece, oluşturulan modellerdeki kısa ve uzun dönem ayrımı netleşecektir.

ARDL yönteminin ilk aşamasında, ampirik analizde değişkenler arasındaki uzun dönem eşbütünlük ilişkisinin varlığı F istatistiği ile test edilmektedir. Bu testte, hesaplanan F istatistik değeri, Narayan (2005) ve Pesaran vd. (2001) tarafından belirlenen kritik değerlerle karşılaştırılır. $I(0)$ alt sınır değerini aşmış $I(1)$ üst sınır değerinin altında kalıyorsa, uzun dönem eşbütünlük ilişkisinin varlığına dair belirsizlik söz konusudur; F istatistiği $I(1)$ değerinden büyükse, uzun dönem eşbütünlük ilişkisinin olduğu sonucuna varılır.

Bununla birlikte, az sayıda gözlem içeren çalışmalar için Pesaran vd. (2001) tarafından hesaplanan kritik değerlerin yanıltıcı sonuçlar doğurabileceğine yönelik bulgular da bulunmaktadır (Narayan & Narayan, 2005). Bu nedenle, çalışmamızda gözlem sayısının sınırlı olması sebebiyle Narayan (2005) tarafından belirlenen kritik değerler analize dahil edilmiştir. Böylece, veri sayısının azlığından kaynaklanabilecek potansiyel yanlışlıklar minimize edilmiş ve daha güvenilir sonuçlar elde edilmesi sağlanmıştır.

Tablo 2'deki bulgulara göre, Türkiye ekonomisi örneğinde ARDL yöntemi ile oluşturulan üç model de sektörel istihdam, küreselleşme endeksi, AR-GE harcamaları ve ekonomik büyüme değişkenleri arasında uzun dönemli bir ilişki olduğunu göstermektedir. Türkiye'nin tarım, sanayi ve hizmet sektörlerindeki istihdam oranları, bu değişkenlerle uzun dönemde eşbütünlük bir yapıya sahiptir ve birlikte hareket etmektedir. Bu uzun dönemli ilişkinin yönü ve derecesi, Tablo 4'te ayrıntılı olarak sunulmuştur. ARDL yönteminin ikinci aşamasına geçmeden önce, uzun dönem eşbütünlük ilişkisinin mevcut olduğunun doğrulanması gerekmektedir; bu doğrulama sonrasında kısa ve uzun dönem katsayı tahminlerine ulaşmak mümkündür. Analizin bu aşamasında elde edilen bulgular, Türkiye örneğinde küreselleşme, AR-GE harcamaları

ve ekonomik büyümenin tarım, sanayi ve hizmet sektörlerindeki istihdam oranları üzerindeki kısa ve uzun dönem etkilerini yansıtmaktadır.

Tablo 2. ARDL Modelleri Uzun Dönem İlişki

F İstatistik Değeri	Anlam Düzeyi	I(0)	I(1)
ARDL I: ARDL (4,4,3,2)			
Bağımlı Değişken: Tarımsal İstihdam (EMPLOY_AGR)			
6,7131533	%10	(3.47)	(4.45)
		[2.68]	[3.59]
	%5	(4.01)	(5.07)
		[3.27]	[4.31]
	%1	(5.17)	(6.36)
		[4.61]	[5.97]
ARDL II: ARDL (1,1,0,0)			
Bağımlı Değişken: Sanayi İstihdamı (EMPLOY_IND)			
8.6807503	%10	(3.47)	(4.45)
	%5	(4.01)	(5.07)
	%1	(5.17)	(6.36)
ARDL III: ARDL (4,4,4,1)			
Bağımlı Değişken: Hizmet İstihdamı (EMPLOY_SERV)			
8.7603403	%10	3.47	4.45
	%5	4.01	5.07
	%1	5.17	6.36

Not 1: $k = 4$ bağımsız değişken ve $n = 36$ gözlem sayısına göre parantez içi Peseran vd. (2001), köşeli parantez ise Narayan (2005) tarafından hesaplanan kritik değerlerdir.

Not 2: Narayan (2005) tarafından hesaplanan kritik değerlerde %2,5 düzeyi olmadığından, bu düzeyin Peseran vd. (2001) kritik değeri eklenmemiştir.

Tablo 3'te, küreselleşme endeksi, AR-GE harcamaları ve ekonomik büyüme bağımsız değişkenlerinin tarım, sanayi ve hizmet istihdamı üzerindeki uzun dönemli etkileri gösterilmektedir. Üç ayrı ARDL modeli, sektörel istihdamda değişkenlerin uzun dönemli etkilerini yansıtmaktadır.

Tarım Sektörü [ARDL (4,4,3,2) Modeli]: Tarımsal istihdam bağımlı değişken olarak ele alınmış ve küreselleşme endeksindeki 1 birimlik artışın tarımsal istihdamı uzun dönemde yaklaşık 5.24 birim azalttığı görülmüştür. Benzer şekilde, AR-GE harcamalarındaki artışın da tarımsal istihdam üzerinde yaklaşık 2.25 birim azaltıcı etkisi olduğu tespit edilmiştir. Bu modelde ekonomik büyüme değişkeninin tarımsal istihdam üzerindeki etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (Olasılık değeri: 0.9903), bu nedenle büyümenin tarımsal istihdam üzerindeki etkisi istatistiksel açıdan anlamlı bir sonuç vermemektedir.

Sanayi Sektörü [ARDL (1,1,0,0) Modeli]: Sanayi istihdamı bağımlı değişken olarak incelendiğinde, küreselleşme endeksindeki 1 birimlik artışın sanayi istihdamını yaklaşık 1.11 birim artırdığı gözlemlenmiştir. Bu modelde ekonomik büyüme ve AR-GE harcamalarının sanayi istihdamı üzerindeki etkileri istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır, dolayısıyla sanayi istihdamı üzerindeki uzun dönem etkileri açısından yalnızca küreselleşme endeksinin etkili olduğu sonucu çıkmaktadır.

Hizmet Sektörü [ARDL (4,4,4,1) Modeli]: Hizmet istihdamı bağımlı değişken olarak ele alınmıştır. Bu modelde, AR-GE harcamalarındaki artışın hizmet istihdamını yaklaşık 3.88 birim ve küreselleşme endeksindeki artışın ise yaklaşık 7.32 birim artırdığı tespit edilmiştir. Bu sonuçlar, hizmet sektörü istihdamı üzerinde hem küreselleşme endeksinin hem de AR-GE harcamalarının uzun dönemli pozitif etkilerinin anlamlı olduğunu göstermektedir.

Tablo 3. ARDL Modeli Uzun Dönem Formu

Değişken	Katsayı	T İstatistik Değeri	Olasılık Değeri
ARDL I: ARDL (4,4,3,2)			
Bağımlı Değişken: Tarımsal İstihdam (EMPLOY_AGR)			
KOF	-5.241624	2.503269	0.0337
TECHNO	-2.248109	3.683199	0.0051
GDP	0.002876	0.012554	0.9903
ARDL II: ARDL (1,1,0,0)			
Bağımlı Değişken: Sanayi İstihdamı (EMPLOY_IND)			

KOF	1.114286	3.988756	0.0104
TECHNO	-0.088092	-0.142624	0.8922
GDP	0.687128	0.427098	0.6871

ARDL III: ARDL (4,4,4,1)

Bağımlı Değişken: Hizmet İstihdamı (EMPLOY_SERV)

KOF	3.877091	-2.506920	0.0335
TECHNO	7.317366	-3.561159	0.0061
GDP	-0.227693	-1.375543	0.2022

Tablo 3 ve Tablo 4, sırasıyla ARDL modellerinin uzun ve kısa dönemli tahmin sonuçlarını sunmaktadır. Bu analizler, Türkiye'nin sektörel istihdamı üzerindeki küreselleşme, AR-GE harcamaları ve ekonomik büyüme etkilerinin kısa ve uzun dönemli boyutlarıyla değerlendirilmesine olanak tanımaktadır.

Türkiye ekonomisinin sektörel istihdamına yönelik ARDL modelinin kısa dönem sonuçları, kısıtsız hata düzeltme modeli (UECM) temelinde tarım, sanayi ve hizmet sektörleri için Tablo 4'te sunulmaktadır. Bu tabloda, küreselleşme endeksi, AR-GE harcamaları ve ekonomik büyüme bağımsız değişkenleriyle her sektör için kısa dönem dinamikleri ve dengelenme hızları değerlendirilmiştir.

Tarım Sektörü (UECM I Modeli): Bağımlı değişkenin tarımsal istihdam olduğu bu modelde, küreselleşme endeksinin gecikmeli değerlerinin tarımsal istihdam üzerindeki etkisi negatif yönde olmuştur. Bu durum, tarım sektörü istihdamının küreselleşmedeki değişimlere olumsuz yanıt verdiğini göstermektedir. Diğer yandan, ekonomik büyümenin iki dönem önceki değerlerinin tarımsal istihdam üzerindeki pozitif etkisi istatistiksel olarak düşük düzeyde anlamlı bulunmuştur. Buna karşın, AR-GE harcamalarının gecikmeli değerlerinin tarımsal istihdam üzerinde anlamlı bir etkisi tespit edilmemiştir. Modelde hata düzeltme mekanizmasını ifade eden ve uzun dönem dengelenme hızını yansıtan hata düzeltme parametresi (ECM_AGR), %74.4 oranında çıkmış olup, bu sonuç tarım sektörünün kısa dönem sapmalardan dengeye yaklaşık %74.4 hızla döndüğünü göstermektedir.

Sanayi Sektörü (UECM Model II): Sanayi istihdamı bağımlı değişken olarak ele alındığında, küreselleşme endeksi, AR-GE harcamaları ve ekonomik büyüme değişkenlerinin gecikmeli değerlerinin sanayi istihdamı üzerinde anlamlı bir etkisi gözlemlenmemiştir. Bu bulgu, sanayi sektöründe kısa dönemde istihdamın bu makroekonomik değişkenlere duyarsız olduğunu göstermektedir. Ancak, uzun dönem dengenin sağlanma hızı yaklaşık %63.4 olarak hesaplanmıştır. Bu oran, sanayi sektörünün dengenin bozulduğu dönemlerde hızla toparlanma eğiliminde olduğunu ortaya koymaktadır.

Hizmet Sektörü (UECM Model III): Hizmet istihdamı bağımlı değişken olduğunda, küreselleşme endeksi ve AR-GE harcamalarının gecikmeli değerlerinin etkileri kısmen pozitif ve belirgin hale gelmiştir. Özellikle küreselleşme endeksi ve AR-GE harcamalarının bir dönem önceki değerleri, hizmet istihdamı üzerinde düşük düzeyde anlamlı bir pozitif etki yaratmaktadır; ancak, bu etkiler istatistiksel anlamlılık düzeyi açısından sınırlıdır (küreselleşme endeksi için p-değeri 0.0772 ve AR-GE harcamaları için 0.9765). Ekonomik büyüme göstergesinin bir dönem önceki değeri de istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p-değeri 0.4697). Modelde hata düzeltme parametresi, uzun dönem dengeye dönüş hızını %66.6 olarak belirlemiştir. Bu oran, hizmet sektörünün şoklardan sonra dengeye dönebilme kapasitesini yansıtmaktadır.

Sonuç olarak, üç sektörde de küreselleşme, AR-GE harcamaları ve büyüme gibi değişkenlerin kısa dönemli etkilerinin yanı sıra uzun dönem dengeye dönüş hızları belirlenmiştir. Tarım sektörü %74.4, sanayi sektörü %63.4 ve hizmet sektörü %66.6 oranında dengeye dönme hızlarına sahiptir. Bu sonuçlar, Türkiye ekonomisinde sektörel istihdam dinamiklerinin uzun dönemli etkiler karşısında dengelenme eğiliminde olduğunu göstermektedir.

Tablo 4. ARDL Modeli Kısa Dönem Formu

Değişken	Katsayı	T İstatistik Değeri	Olasılık Değeri
UECM I: ARDL (4,4,3,2)			
Bağımlı Değişken: Tarımsal İstihdam (EMPLOY_AGR)			
D(EMPLOY_AGR(-1))	-0.299140	-1.795044	0.1062
D(EMPLOY_AGR(-2))	-0.537087	-3.052700	0.0137

D(EMPLOY_AGR(-3))	-0.448986	-3.265715	0.0097
D(KOF)	-2.227813	2.170317	0.0581
D(KOF(-1))	-1.109015	-4.047866	0.0029
D(KOF(-2))	0.578092	-3.014135	0.0146
D(KOF(-3))	0.375792	-2.968043	0.0158
D(TECHNO)	-7.259052	0.787663	0.4511
D(TECHNO(-1))	-5.240723	-1.647657	0.1338
D(TECHNO(-2))	-4.380059	-1.552495	0.1550
D(GDP)	-0.010030	-0.345024	0.7380
D(GDP(-1))	0.056198	1.955584	0.0822
ECM_AGR(-1)	-0.744318	-5.709946	0.0003

UECM II: ARDL (1,1,0,0)

Bağımlı Değişken: Sanayi İstihdamı (EMPLOY_IND)

D(KOF)	0.022999	0.329978	0.7444
ECM_IND(-1)	-0.634244	-6.265149	0.0000

UECM III: ARDL (4,4,4,1)

Bağımlı Değişken: Hizmet İstihdamı (EMPLOY_SERV)

D(EMPLOY_SERV(-1))	-0.761091	-4.718801	0.0011
D(EMPLOY_SERV(-2))	-0.915519	-4.514845	0.0015
D(EMPLOY_SERV(-3))	-0.451782	-2.831379	0.0197
D(KOF)	0.188897	-1.994612	0.0772
D(KOF(-1))	1.229671	5.449064	0.0004
D(KOF(-2))	0.613959	3.776847	0.0044
D(KOF(-3))	0.287946	2.413380	0.0390
D(TECHNO)	0.076052	0.030227	0.9765

D(TECHNO(-1))	6.616510	2.544881	0.0315
D(TECHNO(-2))	6.879911	2.540310	0.0317
D(TECHNO(-3))	3.466074	1.473222	0.1748
D(GDP)	-0.018367	-0.754811	0.4697
ECM_SERV(-1)	-0.666234	-6.835336	0.0001

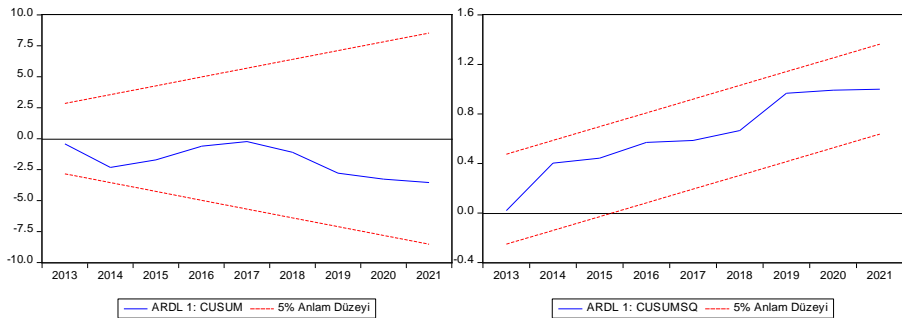
Ampirik analizin üçüncü ve son aşamasında, bu bulguların güvenilirliğini (uyumluluk ve istikrarlılık) göstermek hedefiyle, öncelikle otokorelasyon (Breusch-Godfrey), değişen varyans (Breusch-Pagan-Godfrey), model uyumluluğu (Ramsey Reset) ve hata terimlerin normal dağılımı (Jarque Bera) gibi model tanı testleri sunulmuştur. Model tanı testleri uygulanarak ampirik analizin tahmin gücü ve uyumluluğu istatistiksel olarak ölçülmektedir. Tablo 5'e göre, tüm test türlerinde olasılık değerleri %1, %5 ve %10 anlam düzeyine göre yüksek çıktığından model tanısına konu olan hiçbir sorun istatistiksel olarak ARDL modellerinde söz konusu değildir.

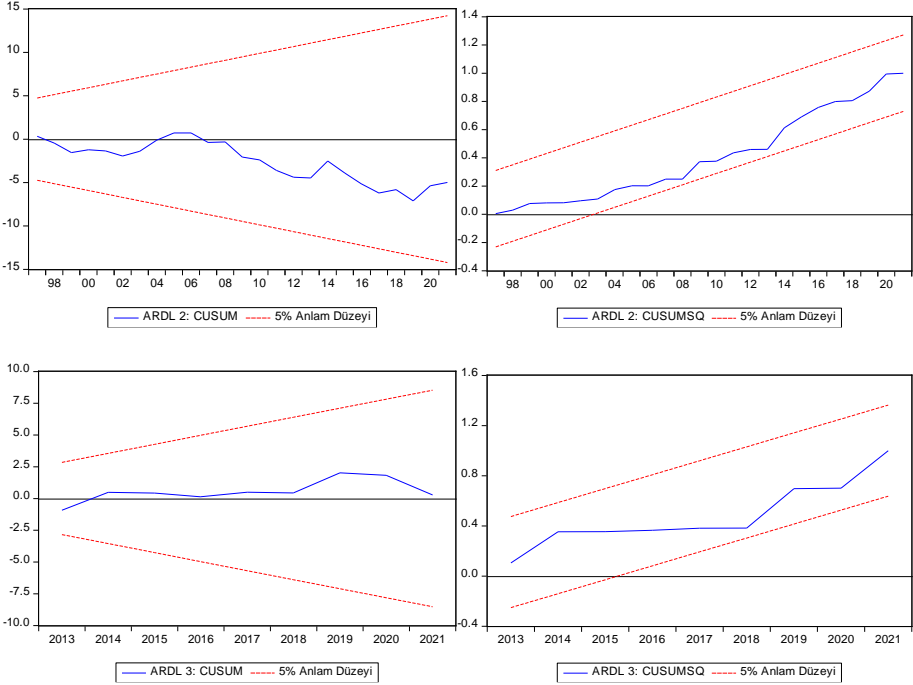
Tablo 5. ARDL Modelleri Tanı Testleri

Tanı	Test Türü	Test İstatistik Değeri	Olasılık Değeri
ARDL I: ARDL (4,4,3,2)			
Bağımlı Değişken: Tarımsal İstihdam (EMPLOY_AGR)			
Model Uyumluluğu	Ramsey Reset	2.294197	0.1683
Değişen Varyans	Breusch-Pagan-Godfrey	1.242792	0.3818
Otokorelasyon	Breusch-Godfrey	0.770149	0.5882
Normallik	Jarque Bera	0.407878	0.815512
ARDL II: ARDL (1,1,0,0)			
Bağımlı Değişken: Sanayi İstihdamı (EMPLOY_IND)			
Model Uyumluluğu	Ramsey Reset	0.351880	0.5591
Değişen Varyans	Breusch-Pagan-Godfrey	0.318851	0.9204
Otokorelasyon	Breusch-Godfrey	1.032229	0.4163

Normallik	Jarque Bera	0.249922	0.882531
ARDL III: ARDL (4, 4, 4, 1)			
Bağımlı Değişken: Hizmet İstihdamı (EMPLOY_SERV)			
Model Uyumluluğu	Ramsey Reset	0.047756	0.8325
Değişen Varyans	Breusch-Pagan-Godfrey	0.646776	0.7901
Otokorelasyon	Breusch-Godfrey	1.818701	0.2628
Normallik	Jarque Bera	0.613755	0.735741

ARDL modellerinde, uzun ve kısa dönem katsayılarının istikrarını test etmek için CUSUM ve CUSUMSQ grafikleri kullanılmaktadır (Brown, Durbin & Evans, 1975). Bu grafikler, zaman içinde modelin parametre istikrarını değerlendiren istatistiksel olarak güvenilir araçlardır. CUSUM, hata terimlerini kullanarak istikrarı test ederken, CUSUMSQ hata terimlerinin karelerinin birikimli toplamlarını hesaplayarak model parametrelerinin uzun dönemde istikrarlı olup olmadığını belirler (Wegari, Whakeshum & Mulatu, 2023, ss. 9-10). CUSUM ve CUSUMSQ grafiklerinde istatistiksel karşılaştırma, %5 anlamlılık düzeyine göre yapılır. Hata terimlerinin kareleri ve karelerinin birikimli toplamları %5 kritik sınırlar içinde kaldığında, ARDL modelinin kısa ve uzun dönem katsayılarının istikrarlı olduğu sonucuna ulaşılır. Bu durum, modelin parametre istikrarını zaman içinde koruduğunu ve elde edilen analiz bulgularının güvenilir olduğunu ortaya koyar.





Şekil 1. ARDL Modelleri CUSUM ve CUSUMSQ Grafikleri

Türkiye ekonomisi örneğinde küreselleşme endeksi, AR-GE harcamaları ve ekonomik büyüme ile 3 ayrı sektör (tarım, sanayi ve hizmet) istihdamı arasında belirlenen uzun dönem eşbütünleşik ilişkiyi ampirik olarak sağlamlaştırmak amacıyla DOLS tahmincisi kullanılmıştır. DOLS uzun dönem tahmincisi ARDL eşbütünleşme testinde olduğu gibi küçük örneklem kullanımından kaynaklanabilecek sorunlara göre uygulanmaktadır ve buna göre tahmin süreci işlemektedir. DOLS tahmincisi, otokorelasyon ve hata terimlerinin normal dağılmaması gibi sorunları gidererek tahminlerin güvenilirliğini artırmaktadır. Bu doğrultuda, DOLS testi aracılığıyla tahmin edilen parametreler ekonometrik modelin uyumluluğuna yönelik sorunları dikkate almaktadır (Esteve & Requena, 2006, ss. 118-119).

DOLS, ekonometrik analizlerde zaman serisi verileri üzerinde uzun dönem katsayı tahminlerini elde etmek için kullanılan bir yöntem olmakla birlikte özellikle eşbütünleşme analizlerinde ve uzun dönem ilişkilerin analiz edildiği çalışmalar için uygun bir tahmincidir. DOLS testinde, incelenen değişkenler arasında eşbütünleşme olduğu varsayılarak model kurulum aşamasına geçilmektedir. Başka bir ifadeyle, DOLS tahmincisi değişkenler arasındaki eşbütünleşme ilişkisini içermektedir. Çalışmanın üç ayrı ARDL modeli bulgularından anlaşıldığı üzere Türkiye ekonomisi

örneğinde ampirik analize konu olan bağımsız değişkenler ile sektörel istihdam oranları arasında uzun dönem ilişki söz konusudur. Çalışmanın eşbütünleşme analizi bulguları DOLS testi varsayımını karşılamaktadır.

Çalışmamızın DOLS tahmincisi 10, 11 ve 12 no'lu denklemlere dayanmaktadır. Bu denklemlerde yer alan, η_0 , ξ_0 ve θ_0 sabit terimleri; ε_t , ε_t ve ε_t hata terimleri; $\eta_5 - \eta_8$, $\xi_5 - \xi_8$ ile $\theta_5 - \theta_8$ değişkenlerin öncül ve gecikmeli değerleri arasındaki ilişkiyi açıklayan tanımlayıcı katsayılardır. Bu noktada, çalışmamızın gözlem sayısının az olmasından dolayı DOLS tahmincilerinde öncül ve gecikmeli değerler AIC kriterinde 2'ye sabitlenmiştir (Afolabi, 2022, ss. 248-250). Son olarak uzun dönem katsayıların hesaplanması için analize eklenen DOLS tahmincisinde, $\eta_1 - \eta_4$, $\xi_1 - \xi_4$ ile $\theta_1 - \theta_4$ bu katsayıları söz konusu denklemlerde temsil etmektedir.

DOLS I: Tarımsal İstihdam

$$\begin{aligned} \Delta \text{EMPLOY_AGR}_t = & \eta_0 + \eta_1 \text{EMPLOY_AGR}_{t-1} + \eta_2 \text{KOF}_{t-1} + \eta_3 \text{TECHNO}_{t-1} + \\ & \eta_4 \text{GDP}_{t-1} + \sum_{i=-j}^{i=j} \eta_5 \Delta \text{EMPLOY_AGR}_{t-1} + \sum_{i=-j}^{i=j} \eta_6 \Delta \text{KOF}_{t-0} + \\ & \sum_{i=-j}^{i=j} \eta_7 \Delta \text{TECHNO}_{t-0} + \sum_{i=-j}^{i=j} \eta_8 \Delta \text{GDP}_{t-0} + \varepsilon_t \end{aligned} \quad (10)$$

DOLS II: Sanayi İstihdamı

$$\begin{aligned} \Delta \text{EMPLOY_IND}_t = & \xi_0 + \xi_1 \text{EMPLOY_IND}_{t-1} + \xi_2 \text{KOF}_{t-1} + \xi_3 \text{TECHNO}_{t-1} + \\ & \xi_4 \text{GDP}_{t-1} + \sum_{i=-j}^{i=j} \xi_5 \Delta \text{EMPLOY_IND}_{t-1} + \sum_{i=-j}^{i=j} \xi_6 \Delta \text{KOF}_{t-0} + \\ & \sum_{i=-j}^{i=j} \xi_7 \Delta \text{TECHNO}_{t-0} + \sum_{i=-j}^{i=j} \xi_8 \Delta \text{GDP}_{t-0} + \varepsilon_t \end{aligned} \quad (11)$$

DOLS III: Hizmet İstihdamı

$$\begin{aligned} \Delta \text{EMPLOY_SERV}_t = & \theta_0 + \theta_1 \text{EMPLOY_SERV}_{t-1} + \theta_2 \text{KOF}_{t-1} + \theta_3 \text{TECHNO}_{t-1} + \\ & \theta_4 \text{GDP}_{t-1} + \sum_{i=-j}^{i=j} \theta_5 \Delta \text{EMPLOY_SERV}_{t-1} + \sum_{i=-j}^{i=j} \theta_6 \Delta \text{KOF}_{t-0} + \\ & \sum_{i=-j}^{i=j} \theta_7 \Delta \text{TECHNO}_{t-0} + \sum_{i=-j}^{i=j} \theta_8 \Delta \text{GDP}_{t-0} + \varepsilon_t \end{aligned} \quad (12)$$

Tablo 6'daki DOLS tahmincisi bulgularına göre ARDL I, ARDL II ve ARDL III modelleriyle paralel; küreselleşme endeksindeki 1 birimlik değişim tarımsal istihdamı yaklaşık 1.47 birim azaltmıştır. Diğer taraftan, ARDL modelleri bulgularını destekleyici nitelikte DOLS 2 ve DOLS 3 bulgularına bakıldığında, teknoloji göstergesi

olan AR-GE harcamalarında 1 birimlik değişim sanayi ve hizmet istihdamını sırasıyla yaklaşık 2.49 ve 4.98 birim arttırmaktadır.

Tablo 6. DOLS Tahmincisi Bulguları

Değişken	Katsayı	T İstatistik Değeri	Olasılık Değeri
DOLS I: Tarımsal İstihdam			
KOF	-1.474663	-3.395457	0.0040
TECHNO	-1.933040	-0.263634	0.7956
GDP	-0.385056	0.430196	0.3849
R ² : 0.935505			
Uyarlanmış R ² : 0.883909			
DOLS II: Sanayi İstihdamı			
TECHNO	2.491751	0.147312	0.0045
KOF	0.503987	2.794034	0.3843
GDP	0.077668	0.144369	0.5985
R ² : 0.965877			
Uyarlanmış R ² : 0.758579			
DOLS III: Hizmet İstihdamı			
TECHNO	4.982911	0.300657	0.0052
KOF	0.437037	4.908765	0.3803
GDP	0.307389	0.290259	0.3063
R ² : 0.948422			
Uyarlanmış R ² : 0.907160			

SONUÇ VE DEğERLENDİRME

1991-2021 dönemi Türkiye ekonomisi üzerine yapılan çalışmada, sektörel istihdam oranları üzerinden ampirik analiz gerçekleştirilmiştir. GSYH büyüme oranları, KOF küreselleşme endeksi ve AR-GE harcamaları kullanılarak 2 farklı yöntem ve 3 ayrı

modelle yapılan analizde, tarım, sanayi ve hizmet sektörü istihdamları üzerindeki etkiler değerlendirilmiştir. Küçük örneklem sorununa uygun olarak ARDL modelleri ve DOLS tahmincileri tercih edilmiştir. Ayrıca, ARDL modelinden türetilen UECM mekanizması, kısa ve uzun dönem etkileşimleri analiz ederek kısa dönemli şoklara karşı dengelenme hızını ölçmüştür.

Ampirik analizin ARDL modelleri eşbütünleşme analizine göre, Türkiye ekonomisinde sektörel istidam oranları ile ampirik analize konu olan bağımsız değişkenler uzun dönemde eşbütünleşiktir. 3 ayrı ARDL modeli üzerinden elde edilen bu bulgulara göre, küreselleşme endeksi, AR-GE harcamaları ve ekonomik büyüme tarım, sanayi ve hizmet istihdamları üzerinde uzun dönemde etkindir. Diğer taraftan, tarım, sanayi ve hizmet sektörleri istihdamları üzerindeki etkinliğin şiddeti ve yönünün nasıl olduğunun yanı sıra uzun dönem ayarlanma/dengelenme sürecinde gecikmeli tepkinin söz konusu olup olmadığı ARDL modeli uzun ve kısa dönem katsayılarına bağlıdır.

ARDL modellerinin uzun dönem bulgularına göre, küreselleşme endeksi ve AR-GE harcamaları tarımsal istihdam üzerinde negatif bir etki yaratırken, hizmet ve sanayi sektörlerinde istihdamı artırmaktadır. Özellikle küreselleşmenin tarımsal istihdam üzerindeki etkisi diğer sektörlerle kıyasla daha güçlüdür. Dışa açılma seviyesinin artmasıyla hizmet ve sanayi sektörlerindeki işgücü talebinin yükseldiği, buna karşılık tarımsal işgücüne olan talebin azaldığı gözlemlenmiştir. Etki şiddetine bakıldığında, hizmet sektörüne olan işgücü talebinin öncelikli olarak arttığı görülmektedir. Dolayısıyla, ekonomik karar mekanizmaları ekonomik, sosyal ve politik küreselleşmedeki değişimleri tarım sektörünü destekleyecek şekilde dikkate almalıdır. Bu doğrultuda, tarım sektörüne parasal destek ön plana çıkartılabilir. ARDL modelleri uzun dönem bulgularına AR-GE harcamaları üzerinden bakıldığında, tarımsal istihdam oranlarını negatif ve düşük düzeyde, hizmet istihdamını pozitif ve karşılaştırmalı olarak yüksek düzeyde etkilemektedir. Bu bulgudan, Türkiye'deki teknolojik değişimlerin sektörel açıdan hizmet istihdamına yönelik olduğu, tarımsal istihdam üzerinde sınırlı bir etki oluştursa bile bu etkinin yönünün negatif olduğu anlaşılmaktadır. Bir politika önerisi olarak, katma değeri yüksek teknolojik değişimlerin veya sofistike ürünlerin tarım sektörünü kapsayacak şekilde desteklenmesi gerekmektedir. Ek olarak AR-GE harcamalarının hizmet sektöründen ziyade üretimi arttıracak şekilde tarımsal alanlara yönlendirilmesi sağlanmalıdır.

Ampirik analizin DOLS tahmincisi bulguları, ARDL modelleri bulgularını destekleyici niteliktedir. Ayrıca, kısa dönem bulguları yansıtan UECM mekanizması uzun dönem bulguları tamamlayıcı niteliktedir. UECM modellerinde, gecikmeli değerlerden cari dönem verilerine geçiş yapıldıkça, başka bir ifadeyle gecikmeleri değerlerin sayısı azaldıkça küreselleşme endeksinin tarımsal istihdam üzerinde negatif etki yaratması, hem küreselleşme endeksi hem de AR-GE harcamalarında değişimlerin hizmet istihdamı üzerinde pozitif etki yaratması uzun dönem bulguları tamamlamaktadır. Elde edilen, kısa ve uzun dönem bulguların teorik karşılaştırması yapıldığında SBTC argümanının Türkiye ekonomisinde kısmen geçerli olduğu anlaşılmaktadır. Dışa açılma düzeyi ve teknolojik değişimlerin daha çok nitelikli ve/veya vasıflı işgücünü gerektiren sanayi ve hizmet sektöründeki işgücü talebini arttırması bu teorik örtüşmeyi desteklemektedir.

Çalışmanın ampirik analizinin dikkat çeken diğer noktası dengelenme hızının hesaplanabilmesidir. Böylece, ekonomide meydana gelebilecek 1 yıl içerisindeki kısa dönemli şoklar karşılığında gelecek 1 yıl içerisinde ne hızda dengelenme sürecinin gerçekleşeceği anlaşılmaktadır. UECM modelleri hata düzeltme parametreleri katsayılarına bakıldığında en yüksek dengelenme hızı tarımsal istihdamda ortaya çıkmıştır. Diğer taraftan, hizmet ve sanayi sektöründeki dengelenme hızı da yüksek seviyede ve %50'nin üzerindedir. Türkiye’de tarım ve sanayi sektöründeki gelişim tam olarak tamamlanmadan hizmet sektöründe gelişim sağlanmıştır. Dolayısıyla, dışa açıklık seviyesi, üretimdeki artışlar ve teknolojik gelişmelere yönelik politikalardan sapmaların özellikle tarımsal istihdam özelinde yüksek hızda telafi edilebileceği görülmektedir. Sonuç olarak, ekonomik karar mekanizmaları ve politika yapıcılarının bu durumu dikkate almaları ve buna göre politikalar uygulamaları önemlidir.

Gelecekteki çalışmalar, küreselleşme ve teknolojik değişimlerin işgücü piyasası üzerindeki etkilerini vasıflı ve vasıfsız işgücü talebi ayrışmalarıyla inceleyebilir. Ayrıca, coğrafi bölgelere göre sektörel istihdam dinamikleri ve mikro düzeydeki firma ya da hanehalkı verileri üzerinden yapılacak analizler, bulguların derinleştirilmesine katkı sağlayabilir.

KAYNAKÇA

- Acemoglu, D. (2002). Technical change, inequality, and the labor market. *Journal of Economic Literature*, 40(1), 7-72.
- Acemoglu, D., & Autor, D. H. (2011). Skills, tasks and technologies: Implications for employment and earnings. *Handbook of Labor Economics*, 4, 1043-1171.
- Acemoglu, D., & Restrepo, P. (2020). Robots and jobs: Evidence from US labor markets. *Journal of Political Economy*, 128(6), 2188-2244.
- Afolabi, J. (2022). Financial development, trade openness, and economic growth in Nigeria. *Iranian Economic Review*, 26(1), 237-254.
- Afolabi, J. A. (2023). Employment effects of technological innovation: Evidence from Nigeria's economic sectors. *Economic Horizons/Ekonomski Horizonti*, 25(1), 3-17.
- Akkus, G. E. (2021). The sectoral employment effects of international trade and productivity in the manufacturing industry of Turkey. *Journal of Business, Economics and Finance*, 10(3), 138-147.
- Aslantaş, M. F., Yılmaz, T., & Çapanoğlu, M. F. (2024). Finansal istikrarsızlığın kamu bankalarının istikrarına etkisi: Bir PMG/ARDL panel yaklaşımı. *Sosyoekonomi*, 32(59), 297-324.
- Autor, D. H. (2015). Why are there still so many jobs? The history and future of workplace automation. *Journal of Economic Perspectives*, 29(3), 3-30.
- Autor, D. H., Dorn, D., & Hanson, G. H. (2013). The China syndrome: Local labor market effects of import competition in the United States. *American Economic Review*, 103(6), 2121-2168.
- Autor, D. H., Dorn, D., & Hanson, G. H. (2016). The China shock: Learning from labor-market adjustment to large changes in trade. *Annual Review of Economics*, 8(1), 205-240.
- Autor, D. H., Katz, L. F., & Kearney, M. S. (2006). The polarization of the US labor market. *American Economic Review*, 96(2), 189-194.

- Autor, D. H., Katz, L. F., & Krueger, A. B. (1998). Computing inequality: Have computers changed the labor market? *The Quarterly Journal of Economics*, 113(4), 1169-1213.
- Autor, D. H., Levy, F., & Murnane, R. J. (2003). The skill content of recent technological change: An empirical exploration. *The Quarterly Journal of Economics*, 118(4), 1279-1333.
- Baldwin, R. (2016). *The great convergence: Information technology and the new globalization*. Cambridge: Harvard University Press.
- Berman, E., Bound, J., & Griliches, Z. (1994). Changes in the demand for skilled labor within U.S. manufacturing: Evidence from the annual survey of manufactures. *The Quarterly Journal of Economics*, 109(2), 367-397.
- Berman, E., Bound, J., & Machin, S. (1998). Implications of skill-biased technological change: International evidence. *The Quarterly Journal of Economics*, 113(4), 1245-1279.
- Brown, R. L., Durbin, J., & Evans, J. M. (1975). Techniques for testing the constancy of regression relationships over time. *Journal of the Royal Statistical Society Series B: Statistical Methodology*, 37(2), 149-163.
- Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2014). *The second machine age: Work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies*. New York: W.W. Norton & Company.
- Çelik, O. (2020). The impact of technology on employment at regional level: The case of Turkey. *Öneri Dergisi*, 15(54), 412-430.
- Dickey, D. A., & Fuller, W. A. (1981). Likelihood ratio statistics for autoregressive time series with a unit root. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 49(4), 1057-1072.
- Doğan, B. (2016). The effects of globalization on employment: Bounds test approach in Turkey sample. *Asian Economic and Financial Review*, 6(10), 620-633.
- Dreher, A. (2006). Does globalization affect growth? Evidence from a new index of globalization. *Applied Economics*, 38(10), 1091-1110.

- Dreher, A., & Gaston, N. (2007). Has globalization really had no effect on unions?. *Kyklos*, 60(2), 165-186.
- Dreher, A., Gaston, N., & Martens, P. (2008). *Measuring globalisation: Gauging its consequences*. New York: Springer.
- Esteve, V., & Requena, F. (2006). A cointegration analysis of car advertising and sales data in the presence of structural change. *International Journal of the Economics of Business*, 13(1), 111-128.
- Feenstra, R. C. (2010). *Offshoring in the global economy: Microeconomic structure and macroeconomic implications*. Cambridge: MIT Press.
- Goldin, C., & Katz, L. F. (2008). *The race between education and technology*. Cambridge: Harvard University Press.
- Goos, M., Manning, A., & Salomons, A. (2009). Job polarization in Europe. *The American Economic Review*, 99(2), 58-63.
- Gujarati, D. N. (2021). *Essentials of econometrics*. New York: Sage Publications.
- Kim, B. G. (2023). Technological advances in manufacturing and their effects on sectoral employment in the Korean economy. *Economic Modelling*, 126, 106433.
- Koyuncu, C., & Özen, E. (2022). Globalization and employment: The case of Turkey. *Balkan Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(21), 1-6.
- Mallik, G. (2008). Foreign aid and economic growth: A cointegration analysis of the six Poorest African countries. *Economic Analysis & Policy*, 38(2), 251-260.
- Meschi, E., Taymaz, E., & Vivarelli, M. (2016). Globalization, technological change and labor demand: A firm-level analysis for Turkey. *Review of World Economics*, 152, 655-680.
- Milanovic, B. (2016). *Global inequality: A new approach for the age of globalization*. Cambridge: Harvard University Press.
- Narayan, P. K. (2005). The saving and investment nexus for China: evidence from cointegration tests. *Applied economics*, 37(17), 1979-1990.

- Narayan, S., & Narayan, P. K. (2005). An empirical analysis of Fiji's import demand function. *Journal of economic studies*, 32(2), 158-168.
- Narayan, P. K., & Smyth, R. (2006). What determines migration flows from low-income to high-income countries? An empirical investigation of Fiji–Us migration 1972–2001. *Contemporary economic policy*, 24(2), 332-342.
- Özçelik, E., & Taymaz, E. (2004). Does innovativeness matter for international competitiveness in developing countries? The case of Turkish manufacturing industries. *Research Policy*, 33(3), 409-424.
- Pesaran, H. H., & Shin, Y. (1998). Generalized impulse response analysis in linear multivariate models. *Economics letters*, 58(1), 17-29.
- Pesaran, M. H., Shin, Y., & Smith, R. P. (1999). Pooled and a group estimation of dynamic heterogeneous panels. *Journal of the American Statistical Association*, 94(446), 621 -634.
- Pesaran, M. H., Shin, Y., & Smith, R. J. (2001). Bounds testing approaches to the analysis of level relationships. *Journal of Applied Econometrics*, 16(3), 289-326.
- Phillips, P. C., & Perron, P. (1988). Testing for a unit root in time series regression. *Biometrika*, 75(2), 335-346.
- Rodrik, D. (2016). Premature deindustrialization. *Journal of Economic Growth*, 21(1), 1-33.
- Rodrik, D. (2017). *Straight talk on trade: Ideas for a sane world economy*. Princeton: Princeton University Press.
- Sevüktekin, M., & Çınar, M. (2017). *Ekonomik zaman serileri analizi*. Bursa: Dora Yayıncılık.
- Srouf, I., Taymaz, E., & Vivarelli, M. (2014). Globalization, technology and skills: Evidence from Turkish longitudinal microdata. *ERC Working Papers in Economics*, 14(5).
- Standing, G. (2011). *The precariat: The new dangerous class*. London: Bloomsbury Publishing.

- Stock, J. H., & Watson, M. W. (1993). A simple estimator of cointegrating vectors in higher order integrated systems. *Econometrica*, 61(4), 783-820.
- Şahinoğlu, T., & Varıcı, M. (2019). Teknolojik gelişmenin istihdam üzerindeki etkileri: Türkiye örneği. *Turkish Studies-Information Technologies and Applied Sciences*, 14(4), 617-640.
- Topçu, E. (2021). Teknolojik gelişmenin istihdam üzerindeki etkisi: Türkiye ekonomisi üzerine sektörel bir analiz. *Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 11(2), 481-491.
- Wegari, H. L., Whakeshum, S. T., & Mulatu, N. T. (2023). Human capital and its impact on Ethiopian economic growth: ARDL approach to co-integration. *Cogent Economics & Finance*, 11(1), 1-18.
- Yılmaz, T. (2023). Türkiye’de sıcak para hareketleri ile borsa getirisi ve likiditesi arasında asimetrik ve nedensellik ilişkinin analizi. *Journal of Mehmet Akif Ersoy University Economics and Administrative Sciences Faculty*, 10(1), 530-559.
- Yiğit, Ö. (2023). Türkiye’de sektörler arası yayılma etkileri: Global VAR yaklaşımı. *Business and Economics Research Journal*, 14(2), 173-198.