

TEKNOLOJİ TEMELLİ ARAŞTIRMA VE GELİŞTİRME (AR-GE) FAALİYETLERİNİN GENEL İSTİHDAM ÜZERİNE ETKİSİ: SİSTEMATİK DERLEME ÇALIŞMASI

Canan TİFTİK¹

ÖZ

Bu çalışma, Ar-Ge Faaliyetleri ile istihdam arasındaki ilişki ve Ar-Ge çalışmalarının istihdama katkısını konu alan alanyazınının yıllar içinde nasıl bir gelişim gösterdiğini ortaya koymak amacıyla yapılmıştır. Nitel araştırma yöntemlerinden sistematik derleme yöntemi ile gruplandırma teknikleri kullanılmıştır. DergiPark Portalı üzerinde “Ar-Ge”, “Ar-Ge Faaliyetleri”, “Ar-Ge Çalışmaları”, “İstihdam” anahtar kelimeleri kullanılarak tarama çalışması yapılmıştır. Önceden belirlenmiş kriterleri karşılayan ampirik makaleler tespit edilerek içerik ve tematik analize tabi tutulmuştur. Teknolojik Ar-Ge Faaliyetleri ile istihdam ilişkisini konu alan meta-analiz ya da sistematik derleme çalışmasının olmadığı tespit edilmiştir. Teknolojik gelişmelerin ve Ar-Ge Faaliyetlerinin, beklentinin aksine genel istihdamı artırmadığı, işsizliği artırdığını gösteren araştırma bulgularına ulaşılmıştır. Teknolojinin istihdamı azaltan etkilerinin istihdamı artırıcı etkilerinden daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre; ülkelerdeki ekonomi faaliyetleri içerisinde yer alan Ar-Ge faaliyetleri ve harcamalarının istihdama etkisi olmadığı söylenebilir.

Anahtar kelimeler: Teknoloji, Ar-Ge Faaliyetleri, İstihdam, Sistematik Derleme

THE EFFECT OF TECHNOLOGY-BASED RESEARCH AND DEVELOPMENT (R&D) ACTIVITIES ON GENERAL EMPLOYMENT: A SYSTEMATIC REVIEW

ABSTRACT

This study was carried out in order to reveal how the literature on the relationship between R&D activities and employment and the contribution of R&D studies to employment has developed over the years. Among the qualitative research methods, systematic review method and thematic and content analysis techniques were used. A literature review was conducted on the DergiPark Portal (Academic Journal Database) using the keywords "R&D", "R&D Activities", "R&D Studies", "Employment". Empirical articles meeting predetermined criteria were identified and subjected to content and thematic analysis. It has been determined that there is no meta-analysis or systematic review study on the relationship between technological R&D activities and employment. Contrary to expectations, research findings showing that technological developments and R&D activities do not increase overall employment and increase unemployment have been reached. It has been observed that the employment-reducing effects of technology are higher than the employment-increasing effects. According to the results of the research, it can be said that R&D activities and expenditures in the economic activities in countries do not affect employment.

Keywords: Technology, R&D Activities, Employment, Systematic Review

¹ Dr. Öğr Üyesi, İstanbul Gelişim Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Yönetim Bilişim Sistemleri, ctiftik@gelisim.edu.tr

Giriş

Araştırma ve Geliştirme (Ar-Ge) ve yenilik çalışmaları kapsamında; robotik teknoloji, dijitalleşme ve yapay zeka uygulamaları yaşamın ve ekonominin her alanına girmekte ve insanları bir şekilde etkilemektedir. Bu gelişmeler, aynı zamanda çalışanların ve iş arayanların iş bulamama olasılığını artırmaktadır. Emek ve istihdam tasarrufu sağlayan teknolojik gelişmeler, işgücü ve makineleşme arasındaki rekabetin makineleşme adına avantaja yol açtığı ve benzersiz bir teknoloji kaynaklı işsizlik sorununu beraberinde getirdiği için eleştirilmektedir (Cengiz ve Şahin, 2020:162-163). Ar-Ge faaliyetlerinin istihdam ve işsizlik üzerindeki etkilerine yönelik çalışmaların temeli, ekonomik büyümenin belirleyicileri arasında Ar-Ge'nin yer alıp almadığına ilişkin tartışmalara konu olmaktadır (Gerçeker, Özmen ve Mucuk, 2019).

Avrupa Birliği (AB) ortalaması ve Türkiye'deki Ar-Ge harcamaları 2015 yılı özelinde karşılaştırılmıştır. AB'nin yaklaşık yüzde 2, Türkiye'nin ise yaklaşık yüzde 0,9 oranında Ar-Ge harcaması yaptığı belirlenmiştir. (Göze Kaya, 2019:808) Türkiye merkezli Ar-Ge harcamalarının oranı, gelişmiş ülkelerin, Avrupa Birliği ortalaması ile gelişmiş ülkeler ve hatta eşik değer olarak kabul edilen yüzde bir oranına bile ulaşamadığı tespit edilmiştir. AB ülkelerinde yapılan araştırma ve geliştirme çalışmaları yüksek oranda özel teşebbüs eliyle yapıldığı; Yunanistan, Türkiye ve Polonya ve benzeri ülkelerde ise kamu sektörü payının daha yüksek düzeyde olduğu saptanmıştır (Göze Kaya, 2019:806). Ar-Ge Faaliyetleri denilince, yatırım ve harcama konuları gündeme gelmektedir. Ülkeler ve bölgeler arası kıyaslamalı Ar-Ge harcamalarına ilişkin veriler, analiz edilmektedir. Ar-Ge harcamaları analiz verilerinden hareketle, Ar-Ge Faaliyetlerinin, istihdam ve işsizlik potansiyeline etkisine dair çıkarımlar yapılmaktadır.

Türkiye'de Ar-Ge çalışmaları ile ilgili, düzenli sektörel araştırma çalışması yapan Turkishtime isimli ekonomi ve iş dünyası portalı, Ar-Ge Faaliyetleri ile istihdam arasındaki ilişkiyi inceleyerek, sadece Ar-Ge merkezlerinde istihdam edilen lisans ve lisansüstü eğitilmiş personel sayılarını raporlamaktadır (Haberekonomi.com.tr, 2021; Turkishtime, 2020). Bu sektörel araştırmada, Ar-Ge Faaliyetleri ya da harcamalarının genel olarak istihdama etkisini değerlendirecek veri toplanmamakta ve raporlama yapılmamaktadır. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) da Ar-Ge Faaliyetlerine yönelik araştırma yapmakta ve veri toplamaktadır. Araştırma kapsamında toplanan veriler arasında araştırma merkezlerinde istihdam edilen Ar-Ge personeli sayısı ve bu personele yönelik harcama miktarları bulunmaktadır (TÜİK, 2020). Fakat Ar-Ge harcamaları ya da faaliyetlerinin genel istihdama katkısı ve etkisine yönelik veri toplama, analiz ve değerlendirme bilgilerine ait veriler TÜİK raporlarında yer almamaktadır.

Ar-Ge faaliyetleri alanında yapılan araştırma sayısının, bir hayli fazla olduğu (Arısoy, 2017; Alçın ve Güriş, 2017; Özer ve Çiftçi, 2015; Mercan, Göktaş ve Gömleksiz, 2011); fakat bu çalışmalara yönelik bibliyometrik, meta-analiz ya da sistematik derleme çalışmalarının çok

sınırlı olduğu, bu çalışma ile ilgili literatür taraması sürecinde görülmüştür. DergiPark portalı üzerinde yapılan taramada, Yaman (2020) tarafından yapılan meta-analiz ve Tok ve Uzunöz (2019) tarafından yürütülen sistematik derleme çalışmaları, tespit edilen sınırlı çalışmalara örnek gösterilebilir. Tespit edilen bu sınırlı durum ve araştırma boşluğundan hareketle, bu alanda sistematik derleme, bibliyometrik analiz ya da meta-analiz yöntemine dayalı araştırmaların yapılmasına ihtiyaç olduğu değerlendirilmiştir. Ar-Ge Faaliyetleri ile istihdam arasındaki ilişkiyi konu alan bir sistematik derleme çalışmasının, DergiPark portalında olmadığı yapılan tarama çalışmasında belirlenmiştir. Tespit edilen araştırma boşluğu, bu sistematik derleme çalışmasının gerekçesi yapılmıştır.

Bu çalışma, Ar-Ge Faaliyetleri ile istihdam arasındaki ilişki ve Ar-Ge çalışmalarının istihdama katkısını konu alan literatürü tespit etmek ve süreç içerisinde ortaya çıkan akademik birikimin gelişimini ortaya çıkarma amacıyla yapılmıştır. Bütünsel yaklaşımla değerlendirme yapmakta ve dolayısıyla ilgili alan yazına katkı sağlaması hedeflenmektedir. Ar-Ge Faaliyetlerinin istihdama katkısı ya da etkisini konu alan çalışmalarda, bilgi üretim sürecinin gelişimi nedir sorusu temelinde aşağıda yer alan ve formüle edilen alt soruların cevapları araştırılmıştır:

- Makalelerin yıllara göre dağılımı nasıldır?
- Makalelerin çalışma başlıkları nedir?
- Makalelerin çalışmaları konuları nelerdir?
- Makalelerin kullandığı yöntemler nelerdir?
- Makalelerde kullanılan değişkenler nelerdir?
- Makalelerde ulaşılan araştırma bulguları nelerdir?

Ruhanen, Weiler, Moyle ve McLennan (2015) sistematik derleme ya da bibliyometrik analiz çalışmalarını, bir bilim dalında ya da ilgili disiplinde yürütülen araştırmaların profilinin tespit edilmesi ve bilimsel bilginin üretiminde geline gelişim düzeyinin sistemli bir şekilde gösterilmesi olarak açıklamaktadır. Bu tür analiz çalışmaları, bilgi üretme sürecinin ağırlık noktalarını, ilerleme alanlarını ve eksiklikleri belirleme ve benzeri amaçlar için de kullanılabilir. Sistematik derlemeler, genel olarak belli bir araştırma sorusuna cevap verebilmek amacıyla, araştırma sorusu ile ilgili yayınların önceden belirlenmiş ölçütler çerçevesinde bir araya getirilerek sentezlenmesi yöntemidir.

Ar-Ge Faaliyetlerinin istihdama etkisini konu alan çalışmaların taranması işlemi, Mayıs 2021 – Haziran 2021 tarihleri arasında yapılmıştır. Alanyazın taraması yapılırken makalelerin başlığında ve anahtar kelimelerinde “Ar-Ge”, “Ar-Ge Faaliyetleri”, “Ar-Ge Çalışmaları”, “İstihdam” anahtar kelimeleri kullanılmıştır.

Türkiye’de yapılan Ar-Ge Faaliyetlerinin istihdama katkısını veya etkisini araştıran ampirik makaleleri, tespit etmek için TÜBİTAK ULAKBİM tarafından yönetilen “DergiPark” portalı üzerinde tarama yapılmıştır. Bilimsel ve hakemli dergiler, DergiPark portalı üzerinde depolanmakta ve araştırmacıların erişimine sunulmaktadır. Ülke içinde üretilen makalelerin, bu portal üzerinde erişime açık olması ve belirli düzeyde akademik nitelikli dergilerin portala akredite olması, bu portal üzerinde tarama işlemi yapmada açıkca tercih nedeni olmuştur.

Çalışmaya dahil etme kriterleri, şu şekilde belirlenmiştir. Sadece ampirik makaleler kapsama alınmıştır. Makalelerin güncel olması için son 10 yıl içinde üretilen makalelerin olmasına dikkat edilmiştir. Ulusal nitelikte yayın olması ve çalışmanın tam metnine ulaşılabilmesi gözetilmiştir. Güncel çalışmaların incelenmesi amacıyla 2011 yılı ve sonrası yıllarda yayınlanan makaleler değerlendirilmeye alınmıştır.

Tarama işleminde tespit edilen makaleler çalışma konusunun, Ar-Ge Faaliyetleri ve istihdam ile ilgili olup olmadığını tespit edebilmek için özet ve yöntem bölümleri gözden geçirilmiştir. DergiPark Portalı üzerinde “Ar-Ge” AND “İstihdam” ile “İstihdam” AND “Ar-Ge” anahtar kelimeleri ve ifadeleri taratılmıştır. İlk tarama işleminde 72 sonuç gelmiştir. Özet incelemesi sonucunda ulaşılan 5 makalenin, çalışma kapsamı içerisinde olduğuna karar verilmiştir. İkinci tarama işleminde ise 243 sonuç gelmiştir. Özet incelemesinde, 2 makalenin araştırma amacına uygun olduğuna karar verilmiştir. Böylece 7 makale tespit edilmiştir. Google Scholar üzerinde yapılan tarama işleminde ise araştırma kapsamında uygun 3 makale daha tespit edilmiştir. Toplamda 10 makaleye ulaşılarak tarama işlemine son verilmiştir.

Araştırmanın en önemli sınırlılığı, Türkiye’de üretilen ve DergiPark portalında yer alan makalelerin araştırılmasıdır. Diğer bir sınırlılık ise sistematik derlemeye alınan makale sayısının az olmasıdır. Bunun nedeni ise yapılan taramada, Ar-Ge Faaliyetleri ile istihdam ya da Ar-Ge harcamaları ile istihdam arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmanın fazla olmadığına tespit edilmesidir.

Bu sistematik derleme çalışmasında, öncelikle araştırma gerekçesi; çalışmanın amacı, yöntemi ve sınırlılıkları açıklanmaktadır. Ar-Ge Faaliyetleri ve istihdam kavramları tanımlanmakta; teknolojik gelişmelerin istihdama etkisini ele alan iyimser-olumlu, kötümser-olumsuz ve emek tasarrufu görüşlerinin temel noktaları tartışılmaktadır. Sistematik derleme analizi sonucunda ulaşılan bulgular, analiz kriterleri başlığı altında sunulmaktadır. Sonuç anlamında değerlendirmeler yapılarak bir dizi öneri derlenmiştir.

Ar-Ge ve İstihdam

Çalışmanın bu bölümünde literatürdeki Ar-Ge faaliyeti ve istihdam kavramları, Ar-Ge Faaliyetleri ile istihdam hakkında kavramsal tanım ve tartışmalara yer verilmektedir.

Araştırma ve Geliştirme Faaliyetleri

Ar-Ge Faaliyetlerine ilişkin veri toplama ve tanımlamalara yönelik evrensel standardizasyon çalışmaları, yapılmış ve yapılmaya devam etmektedir.

Bu çalışmalardan birisini, Organisation for Economic Co-operation and Development - Ekonomik Kalkınma ve İş Birliği Örgütü (OECD) yürütmüştür. OECD tarafından 2015 yılında, Ar-Ge ve sonuçları, hakkında aynı dilin konuşulması için Frascati kılavuzu (OECD ülkelerinin İtalya'daki Frascati şehrinde toplanarak, araştırma, yenilik ve tasarım faaliyetlerinin ve buna bağlı oluşturulan projelerin geçerlilik kriterlerini belirlediği bir doküman) adıyla bir çerçeve belge yayınlanmıştır. Bu Kılavuzda, Ar-Ge'ye tahsis edilen mali kaynaklar ve insan kaynakları hakkında veri toplamak için kullanılan araştırma ve deneysel geliştirmenin (Ar-Ge) tanımı sağlanmıştır. Bir başka OECD (2012) çalışmasında Ar-Ge çalışmaları, bilgi birikimini sağlama ve oluşan bilginin yeni uygulamalar geliştirmek üzere kullanılmasını sağlamak amacıyla sistematik bir şekilde yürütülen yaratıcı çalışmalar şeklinde açıklanmıştır. FRASCATI kılavuzunda, araştırma ve geliştirme teriminin üç tür faaliyetten oluştuğu açıklanmaktadır (OECD, 2015:29). Bunlar, temel ve uygulamalı araştırma ile deneysel geliştirmedir. Anılan kılavuzda bu faaliyetlerin tanımı yapılmış ve tanımlar aşağıya çıkarılmıştır.

Temel araştırma: Görünürde herhangi bir özel uygulama veya kullanım olmaksızın, öncelikle fenomenlerin ve gözlemlenebilir gerçeklerin altında yatan olgular hakkında yeni bilgiler elde etmek için üstlenilen deneysel veya teorik çalışmadır.

Uygulamalı araştırma: Öncelikle, belirli ve pratik bir amaca veya hedefe yönelik yeni bilgi edinmek için yapılan özgün araştırmaları açıklamak için bu standart terim geliştirilmiştir.

Deneysel geliştirme: Araştırma ve pratik deneyimden elde edilen bilgilerden yararlanan ve yeni ürünler veya süreçler üretmeye veya mevcut ürün veya süreçleri iyileştirmeye yönelik ek bilgi üreten sistematik çalışmalar için ifade edilmektedir.

FRASCATI Klavuzu, Türkiye'deki araştırma ve geliştirme faaliyetlerini düzenleyen ve teşviklerin gözetimini sağlayan 4691 ve 5746 sayılı kanunlarda yer alan Ar-Ge Faaliyetlerini tanımlanmasına da öncülük etmiş ve yol gösterici bir kaynak niteliği olmuştur. Ar-Ge; *“bilim ve teknolojinin gelişmesini sağlayacak yeni bilgileri elde etmek ya da var olan bilgilerle yeni malzeme, ürün ve araçlar üretmek, yazılım üretimi dahil olmak üzere yeni sistem, süreç ve hizmetler oluşturmak veya var olanları geliştirmek amacı ile yapılan düzenli çalışmalardır”* (Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Kanunu). Ar-Ge Faaliyetleri; *“kültür, insan ve toplumun bilgisinden oluşan bilgi dağarcığının arttırılması ve bunun yeni süreç, sistem ve uygulamalar tasarlamak üzere kullanılması için sistematik bir temelde yürütülen yaratıcı çalışmaları, çevre uyumlu ürün tasarımı veya yazılım faaliyetleri ile alanında bilimsel ve teknolojik gelişme sağlayan, bilimsel ve teknolojik bir belirsizliğe odaklanan, çıktuları özgün, deneysel,*

bilimsel ve teknik içerik taşıyan faaliyetleridir” (Ar-Ge Faaliyetlerinin Desteklenmesi Kanunu).

Kaymakçı (2006:21) araştırma ve geliştirme faaliyetlerinin şu şekilde tanımlamaktadır:

“Ar-Ge faaliyetleri, yeni bir ürünün üretilmesi, ürünün kalitesi yükseltilmesi, yeni tekniklerin uygulanması ve maliyet düşürücü üretim teknolojilerinin geliştirilmesi, geliştirilen teknolojinin yurttaki var olan koşullara adaptasyonunun sağlanması, var olan teknolojilerin iyileştirilmesi ve bu teknolojilere yenilerinin uyarlanması için, bilimsel esaslara göre yürütülen çalışmaları ve bu çalışmaların sonuçlarını kapsamaktadır.”.

Bulut ve Yenipazarlı (2020:16) ise Ar-Ge Faaliyetlerine Ar-Ge harcamaları üzerinden bir tanımlama getirmektedir: *“Ar-Ge harcamaları hem üretilen ürünlerin yeniden tasarlanması ve üretim süreçlerinin geliştirilmesi hem de yeni ürünlerin üretilmesi için kullanılmaktadır. Bu nedenle, teknoloji girdisi yerine kullanılabilen temel bir veri özelliğine sahiptir.”.*

Görüldüğü üzere, Ar-Ge ve yenilik faaliyetleri literatüründe tanımlar ve kavramsal açıklamalar ile OECD kaynaklı terminoloji arasında benzerlikler bulunmaktadır.

İstihdam

İstihdam, ekonominin ve işgücü sektörünün temel unsurlarından biridir. İstihdam, ekonominin ve siyasetin nabzını tutan göstergeleri içinde barındırmaktadır. İstihdam, aynı zamanda politika yapıcılarının sürekli gözönünde bulundurduğu önemli bir değişkendir. Diğer yandan, istihdam üretimin olmazsa olmazlarından biridir. Dolayısıyla, istihdam için üretimin içinde bulunan işgücü ifadesi de kullanılmaktadır.

Ekonomik açıdan istihdam, birden fazla konuyu içinde barındırarak, sözleşme olarak da konuyu ele almaktadır (Economist Dergisi, 2020). Bu sözleşmede, birey ile bir işletme arasındaki sorumlulukları, ödeme koşulları ve kurallar düzenlenmektedir. Yine işyerinin, genel kuralları belirlenmektedir. Aynı zamanda, hükümet tarafından da tanınan bir sözleşme olarak kabul edilmektedir.

İktisat literatüründe, istihdam olgusunun geniş ve dar kapsamlı olarak açıklandığı da görülmektedir. Geniş anlamda istihdam, bir ekonomideki tüm üretim faktörlerinin üretime koşulmasını ve dar anlamda istihdam ise ekonomide çalışmak istek ve arzusunda olan tüm yetişkin insanların iş bulup çalışmalarını ifade etmektedir (Dinler, 2016).

Alan yazındaki ortak noktanın, teknolojinin mevcut iş türlerini etkilediği yönünde olduğuna dair tespitler bulunmaktadır (Bayar ve Öztürk, 2021). Bu tespiti doğrulayan değerlendirmeler, bulunmaktadır. Dördüncü sanayi devriminin, en büyük tartışmalarından birisi ise işsizlikte bir artış olacağına dikkat çekilmektedir. Bu artışı açıklayan birçok farklı görüş olduğu alan yazında yer aldığı görülmektedir. Benzer şekilde ilgili literatür

incelendiğinde, teknoloji ile istihdam arasında olumlu ya da olumsuz ilişki olduğu hakkında birbirleriyle rekabet eden iki tür görüşün öne çıktığı görülmektedir.

Olumlu ya da iyimser bakan görüş, teknolojinin yeni işler ve istihdam fırsatları yarattığı ve bazı işleri ortadan kaldırdığı; olumsuz ya da kötümser bakan görüş ise işgücüne uygun istihdam olmadığı için teknolojinin işsizlik koşulları yarattığı argümanlarına dayanmaktadır (Bayar ve Öztürk, 2021:120). Farklı terimleştirme ile istihdam ve teknoloji, arasındaki ilişkiyi ele alan emek yanlısı ve emek tasarrufu görüşleri de bulunmaktadır. Emek yanlısı ya da iyimser görüş, teknolojinin yeni iş alanları yarattığını iddia ederken; emek tasarrufu görüşü ise teknoloji ve makinenin, işgücü yerine sermaye araçlarını koyduğunu ileri sürmektedir (Çelik, 2020:413).

Dünya genelinde, ülkelerin ekonomilerinde, her geçen gün ekonomik büyüme oranları artışı karşısında işsizlik oranlarının da artışı paradoksal bir durum ortaya çıkarmaktadır. Gelişmekte olan ülkeler, dışarıdan doğrudan yatırım ile birlikte teknoloji ve Ar-Ge Faaliyetlerini kendilerine çekebilmektedir. Gelişmekte olan ülkeler bağlamında, bir yandan doğrudan yabancı yatırımların ekonomik büyümeye destek olduğu savunulmakta diğer yandan bu ülkelerdeki düşük maliyetli kaynakların sömürülmesi ya da işsizliği artırması eleştirilmektedir (Yalman ve Koşaroğlu, 2017). Paradoksun diğer tarafında ise teknolojinin kalkınmanın sonucu ortaya çıkan işsizliği önlemeye yönelik istihdam yaratmayla ilgili öncelikli telafi mekanizmasının işe yaracağı savunması yer almaktadır (Piva ve Vivarelli, 2017).

Bulgular ve Değerlendirme

Ülkemizde Ar-Ge Faaliyetlerinin istihdama etkisini veya katkısını araştıran ampirik çalışmaların profilini belirlemek için ULAKBİM dergipark portalı üzerinde tarama yapılmış ve önceden belirlenmiş kriterleri karşılayan 10 makale tespit edilmiştir. Analiz ve değerlendirme bulguları bu bölümde detaylı olarak sunulmuştur.

Makale Başlıkları ve Üretim yılı Bulguları

Makalenin çalışma başlıkları, Tablo 1’de sunulmuştur. Yayımlanma yılı kriteri açısından makaleler incelendiğinde, en fazla makalenin 2020 ve 2016 yıllarında üretildiği görülmektedir (Tablo 1). Diğer yıllarda ise birer makalenin yayınlandığı görülmüştür. Araştırmaların konu kapsamı, belli bir düzeyde bu başlıklardan çıkarılabilmektedir. Tablo 1: İncelenen Makalelerin Çalışma Başlığı ve Çalışmaların Yıllara Göre Dağılımı

Araştırmacılar	Yıl	Çalışma Başlığı
Demir ve Alpaslan	2016	Ar-Ge ve yeniliğin finansal performans ve istihdam üzerine etkileri
Bulut ve Yenipazarlı	2020	Endüstri 4.0 ve Teknolojinin İstihdam Üzerindeki Etkisi, Panel Veri Analizi
Cafri ve Selci	2020	Teknolojik gelişmeler ve kadın istihdamı ilişkisi: AB ülkeleri ve Türkiye açısından bir değerlendirme

Cengiz ve Şahin	2020	Teknolojik ilerlemenin istihdam yaratmadaki rolü ve önemi: Türkiye Örneği
Bayar ve Öztürk	2021	Teknolojinin istihdam üzerine etkisi: VAR Analizi
Çelik	2020	The impact of technology on employment at regional level: The case of Turkey
Bayraktar ve Uysal	2019	Türkiye’de Ar-Ge yatırımlarının ve nüfusun istihdam üzerindeki etkisi
Aydın	2018	Türkiye’de teknolojik ilerleme ile istihdam yapısındaki değişme projeksiyonu: Endüstri 4.0 bağlamında ampirik analiz
Sönmez	2016	Determinants of human capital intensity: An empirical analysis on automotive suppliers in Turkey
Yalman ve Koşaroğlu	2017	Doğrudan yabancı yatırımların ekonomik büyüme ve işsizlik üzerindeki etkisi

İncelenen Makalelerin Çalışma Konusu İle İlgili Bulgular

Ar-Ge harcamaları ve yeniliğin etkisi ile istihdam arasındaki ilişki Demir ve Alpaslan (2016), teknoloji göstergeleri ile istihdam arasındaki ilişki Bulut ve Yenipazarlı (2020), teknolojik gelişmeler ile kadın istihdamı arasındaki ilişki Cafrı ve Selci (2020), teknolojik ilerleme ve gelişme ile istihdam arasındaki ilişki Cengiz ve Şahin (2020), emek-sermaye ikamesi olabileceği varsayımı temelinde teknolojik göstergeler ile istihdam arasındaki ilişki Bayar ve Öztürk (2021), teknoloji ile istihdam arasındaki ilişki Çelik (2020), nüfus artış hareketleri ve Ar-Ge yatırımların ile istihdam arasındaki ilişki Bayraktar ve Uysal (2019), teknolojik ilerleme ile istihdam yapısı arasındaki ilişki Aydın (2018), otomotiv sektöründeki firmaların yabancı sahiplik yapısı ve Ar-Ge Faaliyetleri ile beşeri sermaye yoğunluğu arasındaki ilişki Sönmez (2016), doğrudan yabancı yatırım ve büyüme ile işsizlik arasındaki ilişkilerin çalışma konusu olarak belirlendiği incelenen makalelerde görülmektedir (Tablo 2).

Tablo 2: İncelenen Makalelerin Çalışma Konusu ile ilgili Özet Bulgular

Araştırmacı	Çalışma konusu
Demir ve Alpaslan (2016)	-Ar-Ge harcamaları ile yenilik çalışmalarının etkisinin gözlemlenmesi, -Ar-Ge harcaması ile yenilik, firma performansı ve istihdam değişkenleri arasındaki ilişkinin araştırılması
Bulut ve Yenipazarlı (2020)	-Zaman itibariyle teknoloji göstergeleri ile istihdam değişkeni arasındaki ilişkinin incelenmesi -Teknolojik gelişmelerin istihdam üzerindeki etkisinin ortaya çıkarılması
Cafrı ve Selci (2020)	-Teknolojik gelişmelerin kadın istihdamı üzerindeki etkisinin incelenmesi
Cengiz ve Şahin (2020)	-Teknolojinin istihdam üzerindeki etkilerinin araştırılması
Bayar ve Öztürk (2021)	-Emek-teknoloji ikamesi olabileceği varsayımı altında teknolojinin istihdam üzerindeki etkisi açısından teknolojik göstergeler ile istihdam arasındaki ilişkinin araştırılması,
Çelik (2020)	-Türkiye özelinde bölgesel düzeyde teknolojinin istihdam üzerindeki etkisinin araştırılması,

Bayraktar ve Uysal (2019)	-Türkiye’deki nüfus artış hareketleri ile Ar-Ge yatırımlarının istihdam üzerindeki etkilerini ortaya çıkarılması,
Aydın (2018)	-Belirli bir dönemde Türkiye ekonomisinde kaydedilen teknolojik ilerlemenin istihdam yapısına etkilerinin araştırılması,
Sönmez (2016)	-Otomotiv sektöründeki firmaların yabancı sahiplik yapısı ve Ar-Ge Faaliyetleri ile beşeri sermaye yoğunluk seviyelerine etki eden faktörlerin tespit edilmesi,
Yalman ve Koşaroğlu (2017)	-Doğrudan yabancı yatırım değişkeni ile büyüme ve işsizlik değişkenleri arasındaki ilişkinin incelenmesi,

Makalelerde Kullanılan Araştırma Yöntemi, Veri Toplama ve Analiz Tekniklerine Ait Bulgular

Tablo 3 incelendiğinde, çalışmaların tümünde araştırma yöntemi olarak nicel araştırma yöntemi kullanıldığı görülecektir. İncelenen makalelerde belirtilen araştırma amacını gerçekleştirmede kullanılan verilerin meta-veri olduğu gözlenmiştir. Sadece bir çalışmada birincil veri yani araştırmacının doğrudan veri topladığı görülmüştür.

Yararlanılan verilerin kaynağı ise, çeşitli ulusal ve uluslararası kuruluşlar olduğu görülmüştür. Kullanılan veri analiz teknikleri arasında en çok öne çıkan ise regresyon analizi olmuştur. Regresyon analizinden sonra, en çok “genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) birim kök testinin” kullanıldığı görülmüştür. Çalışmaların tamamında ise ileri düzey veri analiz tekniklerinin kullanıldığı gözlenmiştir.

Tablo 3: Makalelerde Kullanılan Araştırma Yöntemi, Veri Toplama ve Analiz Teknikleri ile İlgili Özet Bulgular

Araştırmacı	Yöntem	Veri	Veri analiz teknikleri
Demir ve Alpaslan (2016)	Nicel	Meta-veri (ikincil veriler)	Spearmen testi, K-Ortalamlar Kümesi analizi, Varyans analizi, t Testi, Ki-Kare Testi, Fisher Kesinlik Testi, Pearson testi
Bulut ve Yenipazarlı (2020)	Nicel	Meta-veri	Regresyon analizi, en küçük kareler yöntemi, beklenti maksimizasyonu algoritması, Hausman testi,
Cafrı ve Selci (2020)	Nicel	Meta-veri	İki aşamalı GMM yöntemi,
Cengiz ve Şahin (2020)	Nicel	Meta-veri	En küçük mutlak sapma tahmin analizi, en küçük kareler analizi, QR testi,
Bayar ve Öztürk (2021)	Nicel	Meta-veri	Johansen eşbütünleşme analizi, VAR analizi, ADF testi, varyans ayrıştırma ve etki-tepki varyansları
Çelik (2020)	Nicel	Meta-veri	Dinamik panel veri analizi, GMM yöntemi, regresyon analizi
Bayraktar ve Uysal (2019)	Nicel	Meta-veri	Granger nedensellik testi, en küçük kareler testi, ADF testi, regresyon analizi, zaman serisi analizi

Aydın (2018)	Nicel	Meta-veri	ADF testi, PP testi, regresyon analizi
Sönmez (2016)	Nicel	Birincil veri- anket	Yüzde, frekans ve ortalama vb. tanımlayıcı istatistikler, OLS regresyon analizi,
Yalman ve Koşaroğlu (2017)	Nicel	Meta-veri	ADF birim kök testi, Granger nedensel testi, regresyon testleri, Toda-Yamamoto nedensellik testi,

Makalelerde Kullanılan Kavramsal Değişkenlere Ait Bulgular

Analiz edilen makalelerde, çeşitli kavramsal değişkenlerin araştırma kapsamına alındığı, aralarındaki ilişkilerin incelendiği, test edildiği ve değerlendirildiği görülmüştür. Değişkenler ve hesaplanan frekanslardan en fazla olanlardan ilk üçü sırasıyla; Ar-Ge harcaması (9), milli gelir düzeyi (5), yüksek teknolojili ürün ihracatı (4), istihdam (3), toplam istihdam (3) ve yabancı yatırım miktarı (3)'dir.

Tablo 4: Makalelerde Kullanılan Kavramsal Değişkenlere ait özel bulgular

Araştırmacı	Kullanılan değişkenler
Demir ve Alpaslan (2016)	-Yenilik, firma performansı, araştırma geliştirme harcamaları ve istihdam değişkenleri -Bu değişkenler arasındaki ilişki ölçülmüştür.
Bulut ve Yenipazarlı (2020)	-Toplam istihdam, milli gelir (GDP), işgücünün nüfusa oranı, toplam nüfus, Ar-Ge harcamaları, yüksek teknolojili ürün ihracatı değişkenleri -Bu değişkenler arasında ilişki ölçülmüştür.
Cafrı ve Selci (2020)	-Kadın istihdamı, istihdam oranı, teknoloji değişkenleri -Bu değişkenleri arasındaki ilişki ölçülmüştür.
Cengiz ve Şahin (2020)	-İşsizlik oranı, araştırma geliştirme harcamaları ve ekonomik büyüme oranı değişkenleri -Bu değişkenler arasındaki ilişki ölçülmüştür.
Bayar ve Öztürk (2021)	-istihdam, bağımlı değişken -Ar-Ge harcamaları, patent sayısı, teknolojik ürün ihracatı ise bağımsız değişken -bu değişkenler arasındaki ilişki ölçülmüştür.
Çelik (2020)	-Toplam istihdam sayısı, kadın istihdamı sayısı, erkek istihdam sayısı, yüksek öğretim mezunu istihdam edilen sayısı, GDP, Ar-Ge harcamaları -Bu değişkenler arasındaki ilişki ölçülmüştür.
Bayraktar ve Uysal (2019)	-Nüfus, istihdam ve araştırma geliştirme harcamaları bağımlı değişken; Ar-Ge harcaması ve nüfus ise bağımsız değişken belirlenmiştir. -Bu değişkenler arasındaki ilişki ölçülmüştür.
Aydın (2018)	-Bağımlı istihdam değişkeni olarak yüksek öğretim mezunu istihdam sayısı, bağımsız teknolojik ilerleme değişkeni olarak Ar-Ge harcamaları ve bilgi iletişim ihracat verileri kullanılmıştır. -Bu değişkenler arasındaki ilişki ölçülmüştür.
Sönmez (2016)	-Bağımlı değişkenler mühendis yoğunluğu, beyaz-yakalı istihdam yoğunluğu, eğitim düzeyi yoğunluğu; bağımsız değişkenler ise yabancı

	yatırım, firma yaşı, firma büyüklüğü, ihracat yoğunluğu, Ar-Ge birimi, doğrudan tedarikçi firma olması değişkenleri kullanılmıştır. -Bu değişkenler arasındaki ilişki ölçülmüştür.
Yalman ve Koşaroğlu (2017)	-Bağımlı değişken olarak Doğrudan yabancı yatırım miktarı, açıklayıcı değişken olarak ise işsizlik oranı ve ekonomik büyüme kullanılmıştır. -Bu değişkenler arasındaki ilişki ölçülmüştür.

Makalelerde Ulaşılan Temel Bulgular

Teknolojik Ar-Ge Faaliyetleri ve harcamaları ile istihdam arasında ilişkiyi araştıran çalışmalarda ulaşılan bulgular bir bütün olarak değerlendirildiğinde, istihdam ile Ar-Ge arasındaki ilişki temelinde bir ortaklaşmadan ziyade farklılaşma olduğu gözlenmiştir (Tablo 5). Çalışmaların bir kısmında teknolojik Ar-Ge Faaliyetleri ile istihdam arasında pozitif ve anlamlı ilişkinin varlığını raporlarken, bir kısmının ise negatif ilişki ya da ilişki olmadığı bildirilmiştir. Orta düzeyde araştırma geliştirme harcaması yapan şirketlerin az veya çok harcama yapan firmalara göre daha fazla çalışana sahip olduğu; Ar-Ge harcaması arttıkça, çalışan sayısının arttığı fakat bunun karşılığında firmaların performans ve verimliliklerinin düştüğü raporlanmıştır (Demir ve Alpaslan, 2016). Başka bir araştırmada Ar-Ge harcamalarında yüzde bir artış oranı, işsizlik oranını yüzde 5,73 azalttığı, fakat ekonomik büyümenin işsizlik üzerinde bir etkisinin olmadığı saptanmıştır (Cengiz ve Şahin, 2020). Kadın istihdamı özelinde ise teknoloji değişkenleri ile kadın istihdamı arasında olumlu bir ilişki olduğu bulunmuştur (Cafri ve Selci, 2020).

Teknolojinin, özellikle yükseköğretim mezunlarının istihdamında güçlü bir etkisi olduğu gözlenmiştir (Çelik, 2020). Bir başka ifadeyle, teknolojik ilerleme arttıkça yükseköğretim mezunu istihdamının arttığı bulunmuştur (Aydın, 2018). Bu bulgular ile ortaklaşan bir tespit ise teknolojik Ar-Ge yoğunluğuna sahip firmaların yabancı sahipliği özelinde, yabancı menşeli tedarikçi firmalar ile beşeri sermaye yoğunlukları arasında pozitif bir ilişki olduğu; bu firmaların beyaz yaka özelinde yoğun şekilde mühendis istihdam etme oranlarının yüksek olduğunu gösteren bulgular bulunmuştur (Sönmez, 2016).

Yenilik anlamında teknolojik Ar-Ge Faaliyetleri ile istihdam arasındaki ilişki somutlaştırılması açısından yeni ürün üretimi ile istihdam arasında anlamlı ve pozitif yönlü ilişkilerin olduğuna dair bulguların raporlandığı görülmüştür. Bulut ve Yenipazarlı (2020) tarafından yapılan araştırmada, yeni ürün üretimine dayalı yüksek teknolojik ürün ihracatı ile istihdam arasında olumlu yönlü bir ilişki olduğu bulunmuştur. Bu bulgu, alanyazındaki bulgular ile kısmen örtüşmektedir. Yeni ürün üretimi, istihdamı arttırdığı, fakat üretim süreçlerinde kullanılan teknolojik ilerlemelerin ise istihdamı azaltması, anılan kısım örtüşmeye örnek gösterilebilir (Vivarelli, 2013)

Bulut ve Yenipazarlı (2020), işgücünün istihdamı ve araştırma geliştirme harcamaları arasında anlamlı fakat negatif bir ilişki olduğunu; üretimde teknolojik yeniliklerin

kullanılmasının istihdamı azalttığı bulunmuştur. Diğer yandan, teknolojinin istihdamı etkilemede tek başına açıklamaya yetmediği; Ar-Ge harcamalarının iş gücü piyasasına etki araştırmalarında tek başına kullanılmasına yetmeyeceği belirlenmiştir (Bayar ve Öztürk, 2021). Cafı ve Selci'nin (2020) ulaştığı belirli teknoloji değişkenleri ile kadın istihdamı arasındaki olumlu ilişkiden farklı olarak kadın istihdamı ile teknoloji arasında güçlü bir ilişki olmadığı (Çelik, 2020) bulunmuştur. Bunun sebebi ise kadınların iş gücü piyasasına katılımının erkeklere göre daha az olması gösterilmiştir.

Zaman serisi çalışmalarında, istihdam ile teknolojik Ar-Ge Faaliyetleri arasında negatif bir ilişki olduğu ya da ilişki olmadığına dair bulgulara ulaşılmıştır. Türkiye özelinde belirli bir dönemde nüfus sayısındaki yüzde bir oranında artışın, istihdama etkisi ortalama yüzde üç olmak üzere olumlu bir artış sağladığı gözlenmiştir. Ancak araştırma geliştirme harcamalarının, istihdam artışı sağlamadığı araştırma bulgularına yansımıştır. Bir başka deyişle, Türkiye özelindeki dönemsel kesit çalışmasında, “işsizlik” ile “ekonomik büyüme” ve “doğrudan yabancı yatırımlar” arasında sebep sonuç ilişkisinin olmadığı bulunmuştur (Yalman ve Koşaroglu, 2017).

Teknolojik yenilik ya da teknolojik Ar-Ge Faaliyetleri ile istihdam ilişkisini araştıran ampirik çalışmalarda ulaşılan diğer bulgular özet olarak Tablo 5'te detaylı olarak sunulmuştur.

Tablo 5: Makalelerde Ulaşılan Özet Bulgular

Araştırmacı	Temel bulgular
Demir ve Alpaslan (2016)	<ul style="list-style-type: none">-Firma performansı değişkeni göz önüne alındığında az veya çok araştırma ve geliştirme harcaması yapmanın firma performansı değişkenine bir etkisi olmamıştır.-Firmaların çalışan sayısı ile Ar-Ge harcaması firma grupları (az, orta ve çok) arasında istatistiki olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Orta düzeyde Ar-Ge harcaması yapan firmaların diğer gruplardaki firmalara göre daha fazla çalışana sahiptir. En yüksek araştırma geliştirme harcaması yapma düzeyi, çok harcama yapan şirketlerde değil, orta düzey araştırma ve geliştirme harcaması yapan şirketlerde gözlenmiştir.-Ar-Ge harcamaları arttıkça, firmaların çalışan sayısı da artmıştır. Fakat bu sefer firma performanslarının düştüğü görülmüştür. Ar-Ge harcama miktarlarının verimlilik ve istihdam üzerinde etkisi olmamıştır.-Firmaların yenilikçi ve Ar-Ge harcamalarına göre gruplandırılması özelinde, en yenilikçi firmaların araştırma geliştirme harcama miktarları, en çok araştırma geliştirme harcaması yapan firmaların harcamalarına göre daha düşük olmuştur.-Yenilikçi ya da Ar-Ge'ci firma olsun, bu firmalar arasında verimlilik açısından anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.-Yenilikçi firmalarda Ar-Ge harcaması arttıkça çalışan sayısının arttığı bulunmuştur.
Bulut ve Yenipazarlı (2020)	<ul style="list-style-type: none">-İstihdam ile araştırma geliştirme harcamaları arasında olumsuz bir ilişki bulunmuştur. Ürün üretimi süreçlerinde kullanılan teknolojik yeniliklerin, istihdam üzerinde azaltıcı bir etki yaptığı görülmüştür.-Yeni ürün üretimi anlamında ileri teknoloji ile istihdam ile ürün ihracatı arasında olumlu yönde bir ilişki bulunmuştur.

	<p>-Teknolojinin istihdamı azaltan sonuçlarının istihdamı artırıcı sonuçlarından daha fazla olduğu gözlenmiştir.</p>
Çafı ve Selci (2020)	<p>-Teknoloji değişkenlerinin, kadın istihdamı üzerinde anlamlı ve olumlu yönde etkilediği bulunmuştur.</p> <p>-Kadın istihdamını etkileyen kontrol değişkenleri açısından araştırma geliştirme harcama miktarları ile kadın istihdamı arasında ve internet kullanıcı sayısı ile kadın istihdamı arasında olumlu bir ilişki bulunmuştur.</p>
Cengiz ve Şahin (2020)	<p>-Araştırma geliştirme harcama miktarları ile işsizlik arasında bir ilişki bulunmuştur. İlişkini yönü ise negatiftir. Bir başka ifadeyle, araştırma geliştirme harcamalarında oluşan yüzde bir oranlı artış, işsizlik oranını yüzde 5,73 düzeyinde azalttığı bulunmuştur.</p> <p>-Ekonomik büyüme ile işsizlik arasında anlamlı bir ilişki olmadığı bulunmuştur. Bu bulgu, istihdam yaratmayan bir ekonomik büyümenin var olması şeklinde yorumlanmıştır.</p> <p>-Türkiye ekonomisi özelinde teknolojik gelişmeleri gösteren araştırma geliştirme harcamalarının işsizlik üzerinde azaltıcı etkisi olduğu gözlenmiştir.</p>
Bayar ve Öztürk (2021)	<p>-Zaman serisi analizi bulgularına göre değişkenlerin uzun dönemde birlikte hareket ettiği gözlenmiştir. Bu bulgunun Teknolojinin istihdamı etkilemeyi tek başına açıklamaya yetmediği tespit edilmiştir.</p> <p>-Ar-Ge harcamalarının iş gücü piyasasına etki araştırmalarında tek başına kullanılmasına yetmeyeceği belirlenmiştir.</p> <p>-Teknolojik ürün ihracatının ise istihdamı daha fazla açıklayıcı değişken olduğu sonucuna varılmıştır.</p> <p>-Etki tepki analizi bulgularına göre Ar-Ge harcamaları ve patent başvuru sayısının istihdamı artırıcı etkisi olduğu ancak orta-ileri ve ileri teknolojik ürün ihracatının istihdamı azaltıcı etkisi olduğu gözlemlenmiştir.</p>
Çelik (2020)	<p>-Türkiye’de bölgesel düzeyde Teknolojinin istihdam üzerindeki etkisi araştırılmıştır.</p> <p>-Teknoloji ile toplam istihdam, erkek istihdamı ve yüksek öğretim mezunlarının istihdamı arasındaki kayda değer bir ilişkinin var olduğu bulunmuştur. Özellikle, Teknolojinin yükseköğretim mezunlarının istihdamında güçlü bir etkisi olduğu gözlenmiştir.</p> <p>-Kadın istihdamı ile teknoloji arasında güçlü bir ilişki bulunamamıştır. Bunun sebebi ise kadınların iş gücü piyasasına katılımının erkeklere göre daha az olması gösterilmiştir.</p>
Bayraktar ve Uysal (2019)	<p>-Ar-Ge harcamalarının istihdamı anlamlı bir şekilde etkilemediği sonucuna varılmıştır.</p> <p>-Nüfus ve Ar-Ge harcama değişkenleri, istihdam değişkeninin nedeni olarak belirlenmiştir. Ancak istihdam değişkeni ile nüfus ve araştırma geliştirme harcamaları arasında sebep sonuç ilişkisi gözlenmemiştir.</p>
Aydın (2018)	<p>-Türkiye özelinde yaşanan teknolojik ilerlemenin istihdam talebini yüksek öğretim mezunlarının aldığı yönünde bir değişim gözlenmiştir. Teknolojik ilerleme arttıkça yükseköğretim mezunu istihdamının arttığı bulunmuştur.</p>
Sönmez (2016)	<p>-Firmaların yabancı sahipliği, tedarikçi firmaların beşeri sermaye yoğunlukları üzerinde pozitif etkiye sahip tek etken olduğu belirlenmiştir.</p> <p>-Yabancı sahipliğin tedarikçi firmaların sermaye yoğunluğu üzerine etkisi mühendis yoğunluğuna göre beyaz-yaka istihdam yoğunluğu için daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.</p>

	<p>-Eski ve büyük ölçekli tedarikçi firma olma ile spesifik beşeri sermaye yoğunluğu arasında negatif bir ilişki olduğu gözlenmiştir.</p> <p>-Ar-Ge Faaliyetlerinde bulunma ve doğrudan tedarikçi olma ile spesifik beşeri sermaye yoğunluğu arasında pozitif bir ilişki görülmüştür.</p>
Yalman ve Koşaroğlu (2017)	<p>-Türkiye özelinde belirli bir dönem açısından doğrudan yabancı yatırımlar ve ekonomik büyüme ile işsizlik olgusu arasında sebep sonuç ilişkisinin olmadığı gözlenmiştir.</p>

Sonuç

Ar-Ge Faaliyetleri ile istihdam arasındaki ilişki ve Ar-Ge çalışmalarının genel istihdama etkisini inceleyen çalışmalardan hareketle, alan yazında ilgili bilimsel çalışmaların nasıl bir eğilim gösterdiğini araştırmak amacıyla, sistemik derleme yöntemine dayalı olarak nitel bir literatür taraması çalışması yapılmıştır. DergiPark Portalı, üzerinde belirli anahtar kelimeler ile yapılan tarama işleminde yine belirli kriterler uygulanarak son 10 yılda yayınlanan makaleler arasından sadece 10 akademik makalenin olduğu tespit edilmiş ve analize tabi tutulmuştur. Analiz bulguları, değerlendirilmiş ve yorumlanmıştır. Sonuç kapsamında yer alan değerlendirmeler ve öneriler ise aşağıda sunulmuştur.

Teknoloji için, bir genel kabul bulunmaktadır; teknoloji, ekonomik büyümeyi sağlar, işgücüne katılımı artırır ve refahı yükseltir. İncelenen makalelerde yer alan araştırma bulgularının, bu genel yargıyı tam olarak desteklemediği görülmüştür. Ekonomik büyüme ile işsizlik arasında, anlamlı bir ilişki olmadığını ya da negatif ilişki olduğunu ortaya koyan araştırma bulgularından hareketle Türkiye’de istihdam yaratmayan bir ekonomik büyümenin var olduğu çıkarımı yapılmıştır (Cengiz ve Şahin, 2020; Demir ve Alpaslan, 2016). Yani, teknolojik imkânların ve yeniliklerin kullanımı sayesinde, üretilen ürün sayısını artmıştır. Üretim sonucunda ortaya çıkan ürünler nicelik ve nitelik bakımından verimli olması karşısında; teknoloji, üretim süreçlerindeki iş gücünü azaltmış ve insanların yerini makine ve otomasyonun alması sonucunda işsizlik artmıştır (Börü ve Çelik, 2019:198).

Bulut ve Yenipazarlı (2020:33), teknolojinin istihdamı azaltan etkilerinin istihdamı arttıran etkilerinden daha fazla olduğunu tespit etmiştir. Bu tespit, işsizlik oranlarının artacağına işaret etmektedir. Bu nedenle, teknoloji kullanımı ile istihdam arasındaki olumsuz farkın sürdürülebilir istihdam artırıcı politikalar ve uygulamalar ile kaldırılması gerekmektedir. Bu bulgular, literatürde yer alan emek yanlısı ve kötümser görüşlerin argümanlarını desteklemektedir.

Teknolojik Ar-Ge Faaliyetlerinin artması ve kullanımına bağlı istihdam artışı ya da işsizliğin artışı, sektöre ya da iş koluna göre değişebilmektedir. Teknoloji yoğunluğunun yüksek olduğu bir sektör olarak bankacılık sektöründe, teknolojik bankacılık kanallarının kullanım artışı ile istihdam arasında ilişki inceleyen araştırma bulguları, gelecek dönemde bankacılık

sektöründe istihdam edilen çalışan sayısında azalma olacağı öngörüsünü güçlendirmiştir (Tüzün, 2020).

Teknoloji, beraberinde makineleşmeyi getirmiştir. Dolayısıyla teknoloji kadınların, ev işlerine daha az zaman harcamasını sağlamış ve işlerini kolaylaştırmıştır. Böylece teknolojinin kadınların işgücüne katılmasını ve istihdam fırsatlarını arttırdığı görülmüştür. Araştırma bulguları (Cafri ve Selci, 2020:3277), teknolojinin kadınlar için iş ve çalışma fırsatları yarattığını göstermiştir. Bu bulgu, işgücü piyasalarının dezavantajlı gruplar için daha esnek ve şeffaf hale geldiği argümanını desteklemektedir.

Sistematik derleme bulguları, Türkiye ekonomisi hakkında söylenen “istihdam yaratmayan büyüme” söylemini destekler niteliktedir. Bir başka ifadeyle, doğrudan yabancı yatırımların, bilgi, teknoloji, piyasa, üretim ve istihdam kalemlerine getireceği avantaj ve faydalar beklendiği gibi olmamıştır (Yalman ve Koşaroğlu, 2017:202).

Teknolojik gelişmeler, üretim ve iş gücü süreçlerinde dönüşümlere neden olmuştur. Bu dönüşümler sonucunda ortaya işgücü fazlası çıkmıştır. Oluşan emek fazlalığı, uygulanan teşvik ve istihdam politikaları ile hizmet sektöründe var olan iş gücü talebi ile karşılanmıştır. Dördüncü Sanayi Devriminin devreye girmesiyle, hizmet sektöründe yüksek oranda işgücü fazlasının ortaya çıkacağı tahmin edilmektedir. Hükümetler ve diğer ilgili paydaşların önlerine çıkacak olan bu büyük çaplı teknoloji kaynaklı işsizliği karşılayabilecek bir politika çerçevesine sahip olmadığı değerlendirilmektedir. Bu nedenle Endüstri 4.0 sürecinin etkilerinden hareketle, ortaya çıkacak istihdam sorunun önlenmesi için uygun politikaların geliştirilmesi ve yeni yatırım stratejilerinin üretilmesinin Türkiye için hayati bir zorunluluk olduğuna dikkat çekilmiştir.

Yenilik çalışmaları ile araştırma geliştirme faaliyetleri, arasında ilk bakışta görülebilen bir ilişkinin olmadığı; bu nedenle, yenilik için daha fazla ölçüt olması gerektiği önerilmiştir (Demir ve Alpaslan, 2016:781). Ar-Ge politikalarının belirlenmesinde üniversite-sanayi-devlet iş birlikleri ile kamu ve özel sektördeki bilimsel projelere yönelik mali desteklerin miktar ve kapsamının artırılması tavsiye edilmiştir (Çelik, 2020:426).

Daha doğru analizlerin yapılmasını sağlayacak belirli verilerin araştırmacıların ulaşımına kapalı olduğu tespit edilmiştir (Demir ve Alpaslan, 2016:784). Örnek olarak, Ar-Ge teşviklerini organize eden ve düzenleyen TÜBİTAK ve KOSGEB Kurumları'ndaki verilerin araştırmacıların erişimde olmaması bir eksiklik olarak tespit edilmiştir. Bu kurumların verdikleri teşviklerin uygulanması sonucunda elde edilen bulguların ne olduğu belirsizdir. Bu bulguların görülmesi gerekmektedir. Anılan kurumların, arşivlerinde verileri araştırmacıların erişimine açmasının gerekli olduğu önerilmiştir.

Teknolojinin işgücü piyasasında istihdama etkisini incelenmesi ve ilgili politikaların üretilmesi için teknolojik ürün üretiminin temel alınmasının gerekli olduğu önerilmiştir (Bayar ve Öztürk, 2021:126).

Ekonomi ve iş dünyası portalı, Turkishtime tarafından düzenli olarak hazırlanan Ar-Ge 250 araştırması ve TÜİK'in yürüttüğü Araştırma-Geliştirme Faaliyetleri araştırması birlikte incelendiğinde, her iki veri setinde de Ar-Ge Faaliyetlerinin istihdama etkisi ya da katkısını gösterecek şekilde veri toplanmamaktadır. Dolayısıyla Ar-Ge harcamaları, faaliyetleri ve teşviklerinin istihdam artışı ya da işsizliğin azaltılmasına katkısı belirlenmemektedir. Bu tespitten hareketle, Ar-Ge Faaliyetleri ile istihdam arasındaki ilişkiyi gözlemlemeyi sağlayacak verilerin toplanması ve değerlendirilmesi gerekmektedir.

Kaynakça

- Alçın, S. ve Güriş, B. (2017). Türkiye’de Ar-Ge Harcamalarının Makina İhracatına Etkisi: 1990-2012 Dönemi için Ampirik bir Analiz. *Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 39 (2), 389-402.
- Araştırma, Geliştirme ve Tasarım Faaliyetlerinin Desteklenmesi Hakkında Kanun. (2008, 28 Şubat). Resmi Gazete (Sayı: 26814). Erişim adresi: <https://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.5746.pdf>.
- Arısoy, İ. (2017). Araştırma-Geliştirme Faaliyetlerinde Türkiye’nin Konumu ve Geleceği: Genel Bir Değerlendirme ve Öneriler. *Maliye Dergisi*, 172: 152-176.
- Aydın, E. (2018). Türkiye’de Teknolojik İlerleme ile İstihdam Yapısındaki Değişme Projeksiyonu: Endüstri 4.0 Bağlamında Ampirik Analiz. *Yönetim Bilimleri Dergisi*, 16 (31), 461-471.
- Bayar, H. ve Öztürk, M. (2021). Teknolojinin İstihdam Üzerine Etkisi: VAR Analizi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 26 (2), 119-127.
- Bayraktar, M. ve Uysal, Ö. (2019). Türkiye’de Ar-Ge Yatırımlarının ve Nüfusun İstihdam Üzerindeki Etkisi. *İğdır Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, Ek Sayı, 23-41.
- Börü, M. ve Çelik, D. (2019). Türkiye’de Ar-Ge Harcamaları, İnovasyon ve Ekonomik Büyüme ilişkisi. *Research Studies Anatolia Journal*, 2 (5), 196-206.
- Bulut, E. ve Yenipazarlı, A. (2020). Endüstri 4.0 ve Teknolojinin İstihdam Üzerindeki Etkisi: Panel Veri Analizi. *Pamukkale Journal of Eurasian Socioeconomic Studies*, 7 (2), 15-35.
- Cafı, R. ve Selci, F. (2020). Teknolojik Gelişmeler ve Kadın İstihdamı ilişkisi: AB Ülkeleri ve Türkiye açısından bir değerlendirme. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 9 (5), 3264-3278.
- Cengiz, S. ve Şahin, A. (2020). Teknolojik İlerlemenin İstihdam Yaratmadaki Rolü ve Önemi: Türkiye Örneği. *Karadeniz Uluslararası Bilimsel Dergi*, 1 (45), 160-172.
- Çelik, O. (2020). The Impact of Technology on Employment at Regional Level: The Case of Turkey. *Öneri Dergisi*, 15 (54), 412-430.
- Demir, A.Z. ve Alpaslan, F. (2016). Ar-Ge ve Yeniliğin Finansal Performans ve İstihdam üzerine etkileri. *Journal of International Social Research*, 9 (47), 777-785.
- Dinler, Z. (2016). *İktisada Giriş*. Gözden Geçirilmiş 22. Basım. Bursa: Ekin Yayıncılık.
- Economist Dergisi. (2020). *İstihdam nedir?* Erişim: <https://www.economist.com.tr/genel/istihdam-nedir.html>, 10.06.2021.
- Gerçekler, M., Özmen, İ. ve Mucuk, M. (2020). Ar-Ge Harcamaları ve İşsizlik arasındaki Nedenselliğin Ampirik Analizi: G7 Ülkeleri Örneği. *Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 41 (2), 413-431.
- Göze Kaya, D. (2019). Ar-Ge Harcamalarının Gelişimi: Tr-Ab Üzerine bir değerlendirme. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 33 (3), 791-812.
- Haberekonomi.com.tr.(2021). “Türkiye Ar-Ge 250 Araştırması” Sekizinci yılında. Erişim: <http://www.haberekonomi.com.tr/index.asp?sayfa=haber&icerik=14218>, 26.05.2021.
- Kaymakçı, O. (2006). *Yeni Ekonomi Rekabet Piyasa ve Ar-Ge*. Nihal Kargı (der.), “Bilgi Ekonomisi” içinde. Bursa: Ekin Yayınevi.
- Mercan, Y. Gökteş, A. ve Gömlüksiz, Y. (2011). Ar-Ge Faaliyetleri ve Girişimcilerin İnovasyon Üzerindeki Etkileri: Patent Verileri üzerinde bir uygulama. *Paradoks Ekonomi Sosyoloji ve Politika Dergisi*, 7 (2), 27-44.
- OECD (2012). *Main Science and Technology Indicators*. Paris: OECD Publishing.

- OECD (2015). *FRASCATI Manual 2015: Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development*, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities. Paris: OECD Publishing.
- Özer, M. ve Çiftçi, N. (2015). Ar-Ge Harcamaları ve İhracat ilişkisi: OECD Ülkeleri Panel Veri Analizi. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (23), 1-9.
- Piva, M. ve Vivarelli, M. (2017). Technological Change and Employment: Were Ricardo And Marx Right?. *IZA Institute of Labor Economics*, January 2017, s. 1-36.
- Ruhanen, L., Weiler, B., Moyle, B. ve McLennan, C. (2015). Trends and Patterns in Sustainable Tourism Research: A 25 Year Bibliometric Analysis. *Journal of Sustainable Tourism*, 23(4), 517-535.
- Sönmez, A. (2016). Determinants of Human Capital Intensity: An Empirical Analysis on Automotive Suppliers in Turkey. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 15 (2), 327-345.
- Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Kanunu. (2001, 26 Haziran). Resmi Gazete (Sayı:24454). Erişim Adresi: <https://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.4691.pdf>.
- Tok, D. ve Uzunöz, M. (2019). Gelişmekte olan Ülkelerde Orta Gelir Tuzağı: Literatür Taraması. *Yıldız Social Science Review*, 5 (1), 23-38.
- TÜİK. (2020). *Araştırma-Geliştirme Faaliyetleri Araştırması, 2019*. Basın Bülteni. Erişim: <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Research-and-Development-Activities-Survey-2019-33676>, 26.05.2021.
- Turkistime. (2020). *Ar-Ge 2019: Türkiye'nin Ar-Ge Harcamaları en yüksek 250 Şirketi Raporu*. İstanbul: Turkistime Dergi.
- Tüzün, P. (2020). "Türk Bankalarında Dijital Bankacılık Uygulamalarının İnsan Kaynakları Stratejileri Kapsamında İşe Alımlar üzerine bir tahmin", *IBAD Sosyal Bilimler Dergisi*, Özel Sayı:433-452.
- Yaman, H. (2020). Araştırma Geliştirme (Ar-Ge) Faaliyetleri ile Ekonomik Büyüme İlişkisinin Meta Analiz Yöntemiyle Değerlendirmesi. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8 (4) , 1247-1254.
- Yalman, N. ve Koşaroğlu, Ş.İ. (2017). Doğrudan Yabancı Yatırımların Ekonomik Büyüme ve İşsizlik üzerindeki etkisi. *Uluslararası Ekonomi İşletme ve Politika Dergisi*, 1 (2) , 191-205.
- Vivarelli, M. (2013). Technology, Employment and Skills: An Interpretative Framework. *Eurasian Business Review*, 3(1), 66-89.