



ASOS JOURNAL

The Journal of Academic Social Science

Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi, Yıl: 14, Sayı: 178, Temmuz 2026, s. 208-228

ISSN: 2148-2489 Doi Number: <http://dx.doi.org/10.29228/ASOS.94498>

Yayın Geliş Tarihi / Article Arrival Date
21.05.2026

Yayınlanma Tarihi / The Publication Date
29.07.2026

Doç. Dr. Hüseyin TEZER

Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, İktisat Politikası
huseyin.tezer@bilecik.edu.tr

DİJİTALLEŞME VE YAPISAL EMEK DÖNÜŞÜMÜ: BİLGİ YOĞUNLUĞU, İNSAN SERMAYESİ VE İSTİHDAM DİNAMİKLERİ ÜZERİNE KARŞILAŞTIRMALI POLİTİK EKONOMİ ANALİZİ (1995– 2025)

Öz

Bu çalışma, dijitalleşme ile yapısal emek dönüşümü arasındaki ilişkiyi karşılaştırmalı politik ekonomi yaklaşımı çerçevesinde incelemektedir. Çalışmanın temel amacı, dijitalleşmenin istihdam üzerindeki etkilerinin teknolojik olarak önceden belirlenmiş olmadığını; bilgi yoğunluğu kapasitesi, insan sermayesi düzeyi ve kurumsal adaptasyon mekanizmaları tarafından koşullandığını ortaya koymaktır. Bu kapsamda çalışma, 1995–2025 döneminde sekiz gelişmiş ve sekiz gelişmekte olan ekonomiyi karşılaştırmalı biçimde analiz etmektedir. Metodolojik olarak çalışma, karşılaştırmalı makro-yapısal analiz yaklaşımını benimsemekte ve Ar-Ge yoğunluğu, patent kapasitesi, araştırmacı yoğunluğu, yükseköğretim kapasitesi ve dijital altyapı göstergelerini birleştiren Bilgi Yoğunluğu Endeksi'ni (KII) geliştirmektedir. Bulgular, dijitalleşmenin tüm ekonomilerde benzer sonuçlar üretmediğini göstermektedir. Gelişmiş ekonomilerde dijital dönüşüm bilgi yoğun üretim yapısını ve yüksek beceri yoğun istihdamı güçlendirirken, birçok gelişmekte olan ekonomide kırılgan hizmetleşme ve düşük katma değerli dijitalleşme eğilimleri ortaya çıkmaktadır. Çalışma, insan sermayesi kapasitesi ve kurumsal koordinasyon mekanizmalarının dijital dönüşümün kapsayıcı ve sürdürülebilir sonuçlar üretmesinde belirleyici rol oynadığını ortaya koymaktadır. Sonuç olarak çalışma, dijitalleşmenin nötr bir teknoloji süreci değil; yapısal kapasite tarafından koşullanan politik ekonomi süreci olduğunu ileri sürmektedir.

Anahtar kelimeler: Politik Ekonomi, Dijital Ekonomi, İstihdam Dinamikleri.

DIGITALIZATION AND STRUCTURAL LABOR TRANSFORMATION: A COMPARATIVE POLITICAL ECONOMY ANALYSIS OF KNOWLEDGE INTENSITY, HUMAN CAPITAL AND EMPLOYMENT DYNAMICS (1995–2025)

Abstract

This study examines the relationship between digitalization and structural labor transformation within a comparative political economy framework. The main objective of the article is to demonstrate that the employment effects of digitalization are not technologically predetermined but are conditioned by knowledge intensity, human capital capacity, and institutional adaptation mechanisms. In this context, the study comparatively analyzes eight developed and eight developing economies over the period 1995–2025. Methodologically, the article adopts a comparative macro-structural approach and develops a Knowledge Intensity Index (KII) integrating R&D intensity, patent capacity, researcher density, tertiary education capacity, and digital infrastructure indicators. The findings reveal that digitalization does not generate homogeneous outcomes across economies. While digital transformation strengthens knowledge-intensive production structures and high-skilled employment in developed economies, many developing economies experience fragile tertiarization and low value-added digitalization dynamics. The study further demonstrates that human capital capacity and institutional coordination mechanisms play a critical role in determining whether digital transformation produces inclusive and sustainable employment outcomes. Overall, the article argues that digitalization should not be interpreted as a neutral technological process but rather as a politically and structurally mediated transformation shaped by institutional and productive capacities.

Keywords: Political Economy, Digital Economy, and Employment Dynamics.

1. GİRİŞ

Dijital teknolojiler, yapay zekâ sistemleri, otomasyon mekanizmaları ve platform temelli üretim yapılarının hızla yaygınlaşması, çağdaş ekonomilerin yapısal organizasyonunu köklü biçimde dönüştürmektedir. Özellikle 1990'lı yılların ortalarından itibaren hızlanan dijitalleşme süreci; üretim sistemlerini, emek piyasası kurumlarını, sektörler arası istihdam yapısını ve bilgi üretim kapasitesini yeniden şekillendirmiştir. Bu dönüşüm süreci yalnızca teknolojik yeniliklerin yayılmasıyla sınırlı kalmamış; aynı zamanda verimlilik dinamikleri, gelir dağılımı, küresel rekabet ve kalkınma rejimleri üzerinde belirleyici hale gelmiştir (Castells, 1996; Brynjolfsson ve McAfee, 2014; Acemoglu ve Restrepo, 2018). Özellikle Endüstri 4.0 teknolojilerinin hız kazanmasıyla birlikte dijital altyapılar ve bilgi yoğun üretim sistemleri, ülkelerin uzun dönemli büyüme performansını, istihdam dayanıklılığını ve küresel ekonomik konumunu belirleyen temel yapısal unsurlardan biri haline gelmiştir. Bununla birlikte dijitalleşme ile emek piyasaları arasındaki ilişkiyi inceleyen literatür, dijital dönüşümün uzun dönemli yapısal sonuçları

konusunda halen önemli teorik ve ampirik tartışmalar içermektedir. Mevcut çalışmaların büyük bölümü otomasyonun işsizlik üzerindeki etkilerine, teknolojik ikame mekanizmalarına veya verimlilik dinamiklerine odaklanmaktadır (Autor, Levy ve Murnane, 2003; Frey ve Osborne, 2017; Acemoglu ve Restrepo, 2020). Bu çalışmalar teknoloji-emek ilişkisine önemli katkılar sunmuş olsa da literatürün önemli bir kısmı dijitalleşmeyi hâlâ büyük ölçüde teknolojik determinizm çerçevesinde değerlendirmektedir. Oysa dijital dönüşümün emek piyasaları üzerindeki etkileri yalnızca teknolojik yeniliklerin yayılma hızına bağlı değildir. Bilgi yoğunluğu kapasitesi, insan sermayesi düzeyi, sektörel dönüşüm yapısı ve kurumsal adaptasyon mekanizmaları gibi yapısal faktörler, dijitalleşmenin ekonomik ve toplumsal sonuçlarını belirleyen temel unsurlar arasında yer almaktadır. Bu eksiklik özellikle gelişmiş ve gelişmekte olan ekonomiler arasındaki farklılaşan dönüşüm dinamikleri açısından daha görünür hale gelmektedir. Güçlü inovasyon sistemlerine, yüksek eğitim kapasitesine ve gelişmiş bilgi ekonomisi altyapılarına sahip ülkeler, dijital dönüşüm sürecinde daha dayanıklı istihdam yapıları ve daha yüksek bilgi yoğun istihdam kapasitesi üretme eğilimindedir. Buna karşılık birçok gelişmekte olan ekonomi, dijitalleşme sürecinde düşük verimlilikli hizmetleşme, erken sanayisizleşme, emek piyasası kırılganlığı ve teknolojik bağımlılık gibi yapısal sorunlarla karşı karşıya kalmaktadır (Rodrik, 2016; Autor, 2019; UNCTAD, 2023). Dolayısıyla dijitalleşme, tüm ülkelerde benzer sonuçlar üreten nötr bir teknolojik süreç olarak değil; kurumsal kapasite, insan sermayesi yapısı, üretim organizasyonu ve bilgi üretim kapasitesi tarafından şekillenen koşullu bir yapısal dönüşüm süreci olarak değerlendirilmelidir. Bu çalışma, dijitalleşmenin istihdam üzerindeki etkilerinin teknolojik olarak önceden belirlenmiş olmadığını; aksine bilgi yoğunluğu, insan sermayesi rejimleri ve kurumsal adaptasyon kapasitesi arasındaki etkileşim tarafından yapısal olarak belirlendiğini ileri sürmektedir. Çalışma, dijitalleşmeyi yalnızca teknolojik yayılma süreci olarak değil; emek piyasalarının organizasyonunu, sektörler arası istihdam yapısını ve kalkınma dinamiklerini yeniden şekillendiren çok boyutlu bir yapısal dönüşüm mekanizması olarak ele almaktadır. Bu yönüyle çalışma, dijital dönüşüm literatürünü karşılaştırmalı politik ekonomi ve yapısal dönüşüm perspektifiyle yeniden yorumlamayı amaçlamaktadır. Makalenin literatüre katkısı birkaç açıdan özgündür. İlk olarak çalışma, dijitalleşme, yapısal dönüşüm ve emek piyasası dinamiklerini bütünsel bir karşılaştırmalı politik ekonomi çerçevesinde birlikte analiz etmektedir. İkinci olarak çalışma kapsamında Ar-Ge harcamaları, patent yoğunluğu, yüksek teknoloji ihracatı, araştırmacı kapasitesi, bilgi ve iletişim teknolojileri altyapısı ve yükseköğretim göstergelerini içeren bir Bilgi Yoğunluğu Endeksi (Knowledge Intensity Index – KII) geliştirilmektedir. Üçüncü olarak çalışma, kısa dönemli işgücü ikame etkilerine odaklanan dar ekonometrik analizlerin ötesine geçerek 1995–2025 dönemini kapsayan uzun dönemli karşılaştırmalı makro-yapısal analiz yaklaşımını benimsemektedir. Son olarak çalışma, dijital emek dönüşümünün kapsayıcı sonuçlar üretmesinin büyük ölçüde ülkelerin insan sermayesi kapasitesine, kurumsal koordinasyon düzeyine ve bilgi üretim altyapısına bağlı olduğunu savunarak dijitalleşme literatürüne koşullu yapısal dönüşüm perspektifi kazandırmaktadır. Metodolojik olarak çalışma, karşılaştırmalı makro-yapısal politik ekonomi yaklaşımını benimsemekte; yapısal bulgular analizi, rejim karşılaştırmaları, uzun dönemli yapısal eğilim analizi ve bileşik endeks metodolojisini birlikte kullanmaktadır. Çalışmada kullanılan veriler, uluslararası karşılaştırılabilirliği yüksek olan temel küresel veri merkezlerinden elde edilmektedir. Bu kapsamda World Bank World Development Indicators, OECD Statistics, ILOSTAT Database, UNESCO Institute for Statistics, ITU ICT Statistics Database ve WIPO Statistics Database veri tabanlarından yararlanılmaktadır. Böylece dijitalleşme, bilgi yoğunluğu, insan sermayesi ve istihdam

dönüşümü arasındaki ilişkilerin gelişmiş ve gelişmekte olan ekonomiler arasında uzun dönemli olarak karşılaştırılması mümkün hale gelmektedir. Çalışmanın temel hipotezleri beş ana eksen etrafında şekillenmektedir. İlk olarak dijitalleşmenin bilgi yoğun istihdam kapasitesini artırdığı ileri sürülmektedir. İkinci olarak dijital dönüşümün sanayi sektöründen ileri hizmet sektörlerine doğru yapısal emek kaymasını hızlandırdığı savunulmaktadır. Üçüncü olarak dijitalleşmenin işsizlik üzerindeki etkilerinin ülkeler arasında heterojen olduğu varsayılmaktadır. Dördüncü olarak insan sermayesi kapasitesinin dijital dönüşümün kapsayıcı istihdam üretme kapasitesini belirlediği ileri sürülmektedir. Son olarak güçlü kurumsal adaptasyon kapasitesine sahip ülkelerin dijital dönüşüm sürecinde daha dayanıklı emek piyasaları oluşturduğu varsayılmaktadır. Çalışmanın temel bulgularının, dijitalleşmenin tüm ekonomilerde otomatik olarak kapsayıcı ve sürdürülebilir istihdam yapıları üretmediğini göstermesi beklenmektedir. Aksine dijital dönüşümün sonuçları; ülkelerin bilgi üretim kapasitesine, eğitim sistemlerinin niteliğine, kurumsal koordinasyon düzeyine ve sektörel dönüşüm kapasitesine bağlı olarak önemli ölçüde farklılaşmaktadır. Bu çerçevede çalışma, dijitalleşmeyi yalnızca teknolojik ilerleme süreci olarak yorumlayan deterministik yaklaşımları eleştirerek, çağdaş dijital ekonomiyi yapısal politik ekonomi perspektifi içerisinde yeniden değerlendirmektedir. Makalenin geri kalan bölümleri şu şekilde organize edilmiştir. İkinci bölümde dijitalleşme, yapısal dönüşüm ve emek piyasaları arasındaki ilişkiyi açıklayan teorik çerçeve ve literatür değerlendirilmektedir. Üçüncü bölümde metodoloji, veri seti ve Bilgi Yoğunluğu Endeksi'nin oluşturulma süreci açıklanmaktadır. Dördüncü bölümde ampirik bulgular ve yapısal bulgular analizleri sunulmaktadır. Beşinci bölümde bulgular karşılaştırmalı politik ekonomi perspektifi çerçevesinde tartışılmaktadır. Son bölümde ise çalışmanın temel sonuçları, teorik katkıları ve politika çıkarımları değerlendirilmektedir.

2. TEORİK ÇERÇEVE VE LİTERATÜR DEĞERLENDİRMESİ

Dijitalleşme, yapay zekâ, otomasyon teknolojileri ve bilgi temelli üretim yapılarının yükselişi, çağdaş kapitalist ekonomilerin üretim organizasyonunu ve emek piyasası dinamiklerini köklü biçimde dönüştürmektedir. Özellikle 1990'lı yıllardan itibaren hız kazanan dijital dönüşüm süreci, yalnızca teknolojik yeniliklerin yaygınlaşmasıyla sınırlı kalmamış; aynı zamanda sektörler arası üretim yapısını, istihdam kompozisyonunu, beceri talebini ve küresel rekabet ilişkilerini yeniden şekillendirmiştir. Bu nedenle dijitalleşme olgusu, yalnızca teknik verimlilik artışı yaratan nötr bir süreç olarak değil; üretim rejimlerini, bilgi yoğunluğunu ve emek piyasalarının yapısal organizasyonunu dönüştüren çok boyutlu bir politik ekonomi süreci olarak değerlendirilmelidir. Dijital dönüşümün teorik temelleri büyük ölçüde teknolojik değişim ve yapısal dönüşüm literatürüne dayanmaktadır. Teknolojik yeniliklerin ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini sistematik biçimde ele alan ilk çalışmalardan biri Joseph Schumpeter tarafından geliştirilmiştir. Schumpeter'e göre kapitalist gelişmenin temel dinamiği "yaratıcı yıkım" sürecidir ve teknolojik yenilikler eski üretim yapılarını tasfiye ederek yeni ekonomik organizasyon biçimlerinin ortaya çıkmasına neden olmaktadır (Schumpeter, 1942). Dijitalleşme süreci de benzer biçimde mevcut üretim yapılarında köklü dönüşümler yaratarak bilgi yoğun sektörlerin yükselmesine ve geleneksel emek yapılarının yeniden organize edilmesine yol açmaktadır. Yapısal dönüşüm literatürü ise ekonomik kalkınma sürecinin yalnızca gelir artışından ibaret olmadığını; aynı zamanda sektörler arası emek ve üretim kaymalarını içerdiğini vurgulamaktadır. Arthur Lewis (1954) tarafından geliştirilen ikili ekonomi modeli, ekonomik kalkınmanın düşük verimlilikli geleneksel sektörlerden yüksek verimlilikli modern sektörlerle doğru gerçekleşen emek transferiyle ilişkili olduğunu ileri sürmektedir. Benzer biçimde Simon

Kuznets (1966), uzun dönemli kalkınma sürecinin üretim yapısındaki sektörel dönüşümler ve kentleşme dinamikleriyle birlikte değerlendirilmesi gerektiğini savunmuştur. Dijitalleşme süreci de çağdaş ekonomilerde benzer bir yapısal dönüşüm mekanizması üretmekte; sanayi üretiminden bilgi yoğun hizmet sektörlerine doğru yeni bir emek reorganizasyonu yaratmaktadır. Ancak dijital dönüşümün emek piyasaları üzerindeki etkileri konusunda literatürde önemli görüş ayrılıkları bulunmaktadır. Teknoloji iyimserliği yaklaşımına göre dijitalleşme verimlilik artışı, yeni sektörlerin ortaya çıkışı ve yüksek beceri talebi aracılığıyla uzun dönemde istihdamı desteklemektedir (Brynjolfsson ve McAfee, 2014). Buna karşılık teknoloji kötümserliği yaklaşımı, yapay zekâ ve otomasyon teknolojilerinin özellikle rutin işlerde emek ikamesini hızlandırarak kitlesel işsizlik ve gelir eşitsizliği riskini artırdığını ileri sürmektedir (Frey ve Osborne, 2017). Özellikle son yıllarda yapay zekâ sistemlerinin gelişmesiyle birlikte emek piyasalarının geleceğine ilişkin tartışmalar daha da yoğunlaşmıştır. Modern emek ekonomisi literatüründe dijitalleşme-emek ilişkisini açıklayan en etkili yaklaşımlardan biri beceri yönlü teknolojik değişim (skill-biased technological change) teorisidir. David Autor, Levy ve Murnane (2003), dijital teknolojilerin özellikle rutin ve orta beceri gerektiren işleri ikame ettiğini; buna karşılık yüksek beceri gerektiren bilişsel işlere olan talebi artırdığını göstermektedir. Bu süreç emek piyasalarında “kutuplaşma” olarak tanımlanan yeni bir yapısal ayrışma yaratmaktadır. Benzer biçimde Daron Acemoglu ve Restrepo (2018; 2020), robot teknolojilerinin bazı sektörlerde doğrudan emek ikamesi yarattığını, ancak teknolojik dönüşümün sonuçlarının ülkelerin kurumsal yapısına ve beceri adaptasyon kapasitesine bağlı olarak değiştiğini vurgulamaktadır. Dijitalleşme literatüründeki temel sorunlardan biri, teknolojik dönüşümün çoğu zaman yalnızca otomasyon ve işsizlik ilişkisi üzerinden değerlendirilmesidir. Oysa dijitalleşme, üretim yapısının tamamını etkileyen çok boyutlu bir dönüşüm sürecidir. Özellikle bilgi ekonomisinin yükselişiyle birlikte Ar-Ge kapasitesi, inovasyon sistemleri, dijital altyapılar ve yükseköğretim kurumları ekonomik rekabetin temel belirleyicileri haline gelmiştir. Manuel Castells (1996), dijital çağda ekonomik gücün temel kaynağının bilgi üretim kapasitesi olduğunu ileri sürerek ağ toplumu yaklaşımını geliştirmiştir. Bu çerçevede bilgi yoğunluğu, yalnızca teknolojik kapasiteyi değil; aynı zamanda üretim organizasyonu, inovasyon altyapısı ve insan sermayesi niteliğini de kapsayan yapısal bir dönüşüm göstergesi haline gelmiştir. Bu süreç aynı zamanda küresel ölçekte yeni eşitsizlik biçimleri üretmektedir. Dijital teknolojilerin ekonomik etkileri ülkeler arasında homojen dağılmamakta; gelişmiş ekonomiler bilgi yoğun üretim yapıları sayesinde dijital dönüşümden daha fazla fayda sağlarken, birçok gelişmekte olan ekonomi düşük katma değerli hizmetleşme ve teknolojik bağımlılık sorunlarıyla karşılaşmaktadır. Dani Rodrik (2016), gelişmekte olan ekonomilerin sanayileşme süreçlerini tamamlamadan hizmetleşmeye yöneldiğini ve bunun uzun dönemli kalkınma kapasitesini sınırladığını ileri sürmektedir. Dijitalleşme süreci de bu eğilimi hızlandırarak birçok ekonomide erken sanayisizleşme ve kırılğan hizmetleşme dinamiklerini güçlendirmektedir. Son dönem literatürü ayrıca dijital kapitalizm, platform ekonomisi ve veri temelli üretim yapıları üzerine yoğunlaşmaktadır. Özellikle platform şirketlerinin yükselişiyle birlikte emek piyasalarında güvencesizleşme, esnek çalışma biçimleri ve algoritmik emek kontrolü gibi yeni yapısal sorunlar ortaya çıkmıştır (Srnicek, 2017). Bu durum dijitalleşmenin yalnızca teknolojik değil; aynı zamanda kurumsal ve politik bir dönüşüm süreci olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla dijital dönüşümün ekonomik sonuçları, devlet kapasitesi, eğitim sistemi, emek piyasası kurumları ve inovasyon politikaları gibi yapısal unsurlar tarafından belirlenmektedir. Bu çalışma, mevcut literatürdeki bu teorik boşluğu doldurmayı amaçlamaktadır. Literatürde dijitalleşme çoğu zaman verimlilik artışı veya iş kaybı ekseninde

analiz edilmekte; bilgi yoğunluğu, insan sermayesi kapasitesi ve kurumsal adaptasyon mekanizmaları arasındaki etkileşim yeterince incelenmemektedir. Ayrıca mevcut çalışmaların önemli bir bölümü kısa dönemli ekonometrik ilişkilere odaklanmakta; uzun dönemli yapısal dönüşüm dinamiklerini ikincil planda bırakmaktadır. Bu çalışma ise dijitalleşmeyi karşılaştırmalı politik ekonomi perspektifi çerçevesinde değerlendirerek dijital emek dönüşümünün koşullu ve heterojen karakterini açıklamayı hedeflemektedir. Bu bağlamda çalışma, dijitalleşmenin istihdam üzerindeki etkilerinin teknolojik olarak önceden belirlenmiş olmadığını; aksine bilgi yoğunluğu, insan sermayesi ve kurumsal kapasite arasındaki etkileşim tarafından şekillendiğini ileri sürmektedir. Güçlü bilgi ekonomisi altyapılarına ve yüksek insan sermayesi kapasitesine sahip ülkeler dijital dönüşüm sürecinde daha kapsayıcı istihdam yapıları oluşturabilirken, kurumsal adaptasyon kapasitesi düşük ekonomilerde dijitalleşme emek piyasası kırılmalıklarını artırabilmektedir. Dolayısıyla dijital dönüşüm, evrensel sonuçlar üreten homojen bir süreç değil; farklı kalkınma rejimlerinde farklı sonuçlar üreten yapısal bir dönüşüm mekanizmasıdır.

3. METODOLOJİ, VERİ SETİ VE BİLGİ YOĞUNLUĞU ENDEKSİ (KII)

3.1. Araştırma Tasarımı ve Analitik Yaklaşım

Bu çalışma, dijitalleşme ile yapısal emek dönüşümü arasındaki ilişkiyi karşılaştırmalı makro-yapısal politik ekonomi yaklaşımı çerçevesinde incelemektedir. Çalışmanın temel amacı, dijitalleşmenin istihdam üzerindeki etkilerinin yalnızca teknolojik ilerleme düzeyiyle açıklanamayacağını; bilgi yoğunluğu, insan sermayesi kapasitesi, sektörel dönüşüm dinamikleri ve kurumsal adaptasyon mekanizmaları tarafından yapısal olarak şekillendiğini ortaya koymaktır. Bu nedenle çalışma, dijital dönüşümü kısa dönemli teknolojik şoklar çerçevesinde değil; uzun dönemli yapısal dönüşüm süreci olarak ele almaktadır. Literatürde dijitalleşme-emek ilişkisini inceleyen çalışmaların önemli bir bölümü dar ekonometrik modellere veya kısa dönemli işgücü etkilerine odaklanmaktadır. Ancak dijital dönüşüm süreçleri; üretim yapısı, beceri kompozisyonu, inovasyon kapasitesi, devlet koordinasyonu ve kurumsal uyum mekanizmalarıyla birlikte işleyen çok katmanlı yapısal süreçlerdir. Bu nedenle çalışma, yalnızca istatistiksel korelasyonlara dayalı indirgemeci yaklaşımlar yerine karşılaştırmalı yapısal analiz yaklaşımını benimsemektedir. Böylece ülkeler arasındaki farklı dijitalleşme rejimleri, bilgi ekonomisi kapasiteleri ve emek piyasası dönüşümleri uzun dönemli perspektif içerisinde birlikte değerlendirilmektedir.

Metodolojik olarak çalışma altı temel analiz eksenine üzerine kurulmaktadır:

1. Uzun dönemli karşılaştırmalı yapısal eğilim analizi
2. Rejim temelli dönemseller karşılaştırmalar
3. Bileşik endeks metodolojisi
4. Yapısal Bulgular yaklaşımı
5. Hafif ekonometrik doğrulama analizleri
6. Kurumsal adaptasyon kapasitesi değerlendirmesi

Bu yaklaşım, dijitalleşmenin yalnızca teknolojik dönüşüm değil; aynı zamanda yapısal kalkınma kapasitesi ve emek piyasası dayanıklılığı üreten çok boyutlu bir süreç olduğunu varsaymaktadır.

3.2. Analitik Model ve Nedensel Mekanizma

Çalışmanın temel teorik iddiası, dijitalleşmenin emek piyasaları üzerindeki etkilerinin teknolojik olarak önceden belirlenmiş olmadığı; bilgi yoğunluğu, insan sermayesi kapasitesi ve kurumsal adaptasyon mekanizmaları tarafından koşullandırıldığıdır. Bu nedenle çalışma doğrusal ve deterministik teknoloji yaklaşımını reddetmekte; dijital dönüşümü çok katmanlı yapısal etkileşim süreci olarak değerlendirmektedir. Bu çerçevede çalışmanın analitik modeli aşağıdaki nedensel mekanizma üzerine kurulmaktadır: Bu mekanizmaya göre dijital altyapıların gelişmesi doğrudan otomatik refah üretmemektedir. Dijital dönüşümün istihdam üzerindeki etkileri büyük ölçüde ülkelerin bilgi üretim kapasitesine, eğitim sistemlerinin niteliğine, kurumsal koordinasyon düzeyine ve inovasyon altyapısına bağlı olarak değişmektedir. Güçlü bilgi ekonomisi kapasitesine sahip ekonomiler dijitalleşme sürecinde yüksek beceri yoğun istihdam üretirken; düşük adaptasyon kapasitesine sahip ekonomilerde dijitalleşme emek piyasası kırılganlıklarını artırabilmektedir.

Tablo 1. Dijitalleşme ve Yapısal Emek Dönüşümünün Analitik Mekanizması

Süreç Aşaması	Yapısal Dönüşüm Mekanizması	Beklenen Ekonomik Sonuç
Dijitalleşme ve Teknolojik Yayılma	Dijital altyapıların, otomasyon sistemlerinin ve bilgi iletişim teknolojilerinin yaygınlaşması	Teknolojik dönüşüm kapasitesinin artması
Bilgi Yoğunluğu ve İnovasyon Kapasitesi	Ar-Ge, patent üretimi, yüksek teknoloji üretimi ve bilgi ekonomisinin gelişmesi	Bilgi yoğun üretim yapısının güçlenmesi
İnsan Sermayesi ve Kurumsal Adaptasyon	Eğitim kapasitesi, beceri dönüşümü ve kurumsal koordinasyon mekanizmalarının gelişmesi	Dijital dönüşüme uyum kapasitesinin artması
Sektörel Yapısal Dönüşüm	Sanayi sektöründen ileri hizmet sektörlerine doğru emek transferi ve üretim reorganizasyonu	Yeni sektörlerde bilgi yoğun istihdam artışı
İstihdam Kalitesi ve Ekonomik Dayanıklılık	Yüksek beceri yoğun istihdamın güçlenmesi ve emek piyasası dayanıklılığının artması	Kapsayıcı ve sürdürülebilir yapısal performans

Kaynak: Dijital dönüşüm, yapısal dönüşüm ve bilgi ekonomisi literatürü temel alınarak yazar tarafından oluşturulmuştur.

Not: Tablo, dijitalleşmenin emek piyasaları üzerindeki etkilerinin doğrusal değil; bilgi yoğunluğu, insan sermayesi kapasitesi ve kurumsal adaptasyon mekanizmaları aracılığıyla koşullanan çok katmanlı bir yapısal dönüşüm süreci olduğunu göstermektedir.

3.3. Veri Seti ve Ülke Grupları

Çalışma, 1995–2025 dönemini kapsayan geniş ölçekli uluslararası veri seti kullanmaktadır. Analiz dönemi özellikle seçilmiştir çünkü 1990’lı yılların ortalarından itibaren internet teknolojilerinin yaygınlaşması, bilgi iletişim teknolojilerindeki hızlanma ve dijital üretim sistemlerinin küresel ölçekte yayılması dijital ekonomi dönüşümünü belirgin biçimde hızlandırmıştır. Ayrıca 2008 küresel finansal krizi sonrası platform ekonomisinin yükselişi ve 2020 sonrası yapay zekâ temelli dönüşüm süreçleri de analiz kapsamında değerlendirilmektedir. Çalışmada gelişmiş ve gelişmekte olan ekonomiler karşılaştırmalı biçimde incelenmektedir. Ülke grupları Dünya Bankası gelir sınıflandırmaları, OECD üyelik yapısı, sanayileşme kapasitesi ve dijital dönüşüm göstergeleri dikkate alınarak oluşturulmuştur.

Tablo 2. Analiz Kapsamındaki Ülke Grupları

Gelişmiş Ekonomiler	Gelişmekte Olan Ekonomiler
Amerika Birleşik Devletleri	Türkiye
Almanya	Brezilya
Japonya	Meksika
Güney Kore	Endonezya
İsveç	Hindistan
Hollanda	Güney Afrika
Kanada	Malezya
Birleşik Krallık	Polonya

Kaynak: World Bank Country Classification Database, OECD Country Statistics Database ve yazarın sınıflandırması kullanılarak hazırlanmıştır.

Not: Ülke grupları; dijitalleşme kapasitesi, bilgi yoğunluğu düzeyi, sanayileşme yapısı, insan sermayesi kapasitesi ve kurumsal gelişmişlik göstergeleri dikkate alınarak karşılaştırmalı analiz amacıyla oluşturulmuştur.

3.4. Veri Kaynakları

Çalışmada kullanılan tüm veriler uluslararası güvenilirliği yüksek resmi veri merkezlerinden elde edilmektedir. Böylece hem veri karşılaştırılabilirliği hem de metodolojik güvenilirlik güçlendirilmektedir.

Temel Veri Kaynakları

- World Bank World Development Indicators
- OECD Statistics
- ILOSTAT Database
- UNESCO Institute for Statistics
- ITU ICT Statistics Database
- WIPO Statistics Database
- Penn World Table
- IMF World Economic Outlook Database
- World Governance Indicators Database

3.5. Değişkenlerin Operasyonelleştirilmesi

Çalışmada dijitalleşme ve yapısal emek dönüşümünü ölçebilmek amacıyla çok boyutlu değişken seti kullanılmaktadır. Analiz, dijital kapasite göstergeleri ile emek piyasası dönüşüm göstergelerini birlikte değerlendirmektedir.

Tablo 3. Dijitalleşme Göstergeleri

Gösterge	Açıklama	Veri Kaynağı
İnternet Kullanım Oranı	Nüfusun internet erişim oranı	ITU
ICT Hizmet İhracatı	ICT tabanlı hizmet ihracatı (% toplam hizmet ihracatı)	World Bank
Mobil Genişbant Yoğunluğu	100 kişi başına mobil genişbant aboneliği	ITU
Dijital Altyapı Göstergeleri	Bilgi iletişim teknolojileri kapasitesi	OECD / ITU
İnsan Sermayesi Göstergeleri		
Gösterge	Açıklama	Veri Kaynağı

Yükseköğretimde Okullaşma Oranı	Yükseköğretim kapasitesi	UNESCO
Araştırmacı Yoğunluğu	Milyon kişi başına araştırmacı	UNESCO
Ortalama Eğitim Süresi	İnsan sermayesi kapasitesi	Penn World Table
Emek Piyasası Göstergeleri		
Gösterge	Açıklama	Veri Kaynağı
Hizmet Sektörü İstihdamı	Toplam istihdam içindeki payı	ILOSTAT
Sanayi İstihdamı	Toplam istihdam içindeki payı	ILOSTAT
İşsizlik Oranı	Genel işsizlik düzeyi	World Bank
Bilgi Yoğun İstihdam	Yüksek beceri gerektiren sektör istihdamı	OECD
Yenilik ve Bilgi Ekonomisi Göstergeleri		
Gösterge	Açıklama	Veri Kaynağı
Ar-Ge Harcamaları	GDP içindeki payı	OECD / World Bank
Patent Başvuruları	Patent yoğunluğu	WIPO
Yüksek Teknoloji İhracatı	Toplam imalat ihracatı içindeki payı	World Bank
Kurumsal Adaptasyon Göstergeleri		
Gösterge	Açıklama	Veri Kaynağı
Government Effectiveness	Devlet kapasitesi ve kamu etkinliği	WGI
Regulatory Quality	Düzenleyici kalite	WGI
Innovation Governance	İnovasyon koordinasyon kapasitesi	OECD
Labor Market Adaptation	İşgücü piyasası adaptasyon kapasitesi	OECD / WEF

3.6. Bilgi Yoğunluğu Endeksi (Knowledge Intensity Index – KII)

Çalışmanın temel metodolojik katkılarından biri Bilgi Yoğunluğu Endeksi'nin (KII) geliştirilmesidir. Literatürde dijitalleşme çoğu zaman yalnızca internet erişimi veya otomasyon göstergeleriyle ölçülmektedir. Ancak bu yaklaşım, ülkelerin bilgi üretim kapasitesi ile yapısal dönüşüm yeteneğini yeterince yansıtmamaktadır. Bu nedenle çalışma kapsamında çok boyutlu bileşik endeks yaklaşımı benimsenmiştir. KII aşağıdaki temel bileşenlerden oluşmaktadır:

Tablo 4. Dijital Ekonomi ve Yenilik Kapasitesi Endeksinin Bileşenleri ve Göstergeleri

Bileşen	Gösterge
Yenilik Kapasitesi	Ar-Ge Harcamaları / GDP
Teknolojik Üretim	Patent Başvuruları
İnsan Sermayesi	Araştırmacı Yoğunluğu
Eğitim Kapasitesi	Yükseköğretimde Okullaşma Oranı
Dijital Altyapı	ICT Yaygınlığı
Teknolojik Rekabet	Yüksek Teknoloji İhracatı

Endeks oluşturulurken tüm değişkenler min-max normalizasyon yöntemiyle standartlaştırılmıştır.

$$X_{norm} = \frac{X_i - X_{min}}{X_{max} - X_{min}}$$

Normalize edilen göstergeler daha sonra eşit ağırlıklı bileşik endeks yaklaşımıyla birleştirilmiştir.

$$KII = \frac{R\&D + Patent + Researchers + Education + ICT + HighTech}{6}$$

Eşit ağırlık yaklaşımı, dijitalleşmenin farklı boyutları arasında teorik olarak evrensel kabul gören ağırlık yapısının bulunmaması nedeniyle tercih edilmiştir. Böylece herhangi bir göstergenin keyfî biçimde baskın hale gelmesi önlenmiş ve ülkeler arası karşılaştırılabilirlik korunmuştur. Ek olarak endeksin metodolojik dayanıklılığını test edebilmek amacıyla alternatif ağırlıklandırma senaryoları ve duyarlılık analizleri uygulanmaktadır. Bu kapsamda temel bulguların farklı ağırlık yapılarında değişip değişmediği ayrıca değerlendirilmektedir.

3.7. Hafif Ekonometrik Doğrulama Stratejisi

Çalışma temel olarak karşılaştırmalı makro-yapısal analiz yaklaşımını benimsemekle birlikte, bulguların ampirik tutarlılığını güçlendirebilmek amacıyla hafif ekonometrik doğrulama analizlerinden de yararlanmaktadır. Bu kapsamda: panel korelasyon analizleri, dönemsel karşılaştırmalar, rejim bazlı eğilim analizleri, eşik dinamikleri, rolling correlation değerlendirmeleri, fixed effects destek analizleri kullanılmaktadır. Bu yaklaşımın temel amacı tam ölçekli ekonometrik modelleme kurmak değil; yapısal eğilimlerin ampirik tutarlılığını desteklemektir. Böylece çalışma, yalnızca betimleyici analiz düzeyinde kalmamakta; teorik iddiaların veriyle desteklenmesini amaçlamaktadır. Bu çalışma, dijitalleşmenin emek piyasaları üzerindeki etkilerinin teknolojik olarak önceden belirlenmiş ve homojen sonuçlar üretmediğini; bilgi yoğunluğu, insan sermayesi kapasitesi ve kurumsal adaptasyon mekanizmaları tarafından yapısal olarak şekillendiğini ileri sürmektedir. Bu çerçevede çalışmanın temel hipotezleri aşağıdaki şekilde yapılandırılmıştır.

H1: Dijitalleşme, bilgi yoğun istihdam kapasitesini artırmaktadır. Bu hipotez, dijital altyapıların ve bilgi iletişim teknolojilerinin yaygınlaşmasının yüksek beceri gerektiren sektörlerde istihdam artışı yarattığını varsaymaktadır. Özellikle yüksek teknoloji üretimi, Ar-Ge kapasitesi ve bilgi ekonomisi altyapılarının gelişmesiyle birlikte bilgi yoğun emek talebinin artması beklenmektedir.

H2: Dijitalleşme, sanayi sektöründen ileri hizmet sektörlerine doğru yapısal emek kaymasını hızlandırmaktadır. Bu hipotez, dijital dönüşüm sürecinin ekonomik yapıyı yeniden organize ederek hizmet sektörünün toplam istihdam içerisindeki payını artırdığını ileri sürmektedir. Özellikle dijital ekonomi ve platform temelli üretim yapılarının gelişmesiyle birlikte sektörler arası emek transferinin hızlandığı varsayılmaktadır.

H3: Dijitalleşmenin işsizlik üzerindeki etkileri ülkeler arasında heterojen karakter taşımaktadır. Bu hipotez, dijital dönüşümün tüm ülkelerde benzer sonuçlar üretmediğini; gelişmiş ve gelişmekte olan ekonomiler arasında önemli farklılaşmalar yarattığını savunmaktadır. Kurumsal kapasite, üretim yapısı ve beceri uyum düzeyleri bu farklılaşmanın temel belirleyicileri olarak değerlendirilmektedir.

H4: İnsan sermayesi kapasitesi, dijital dönüşümün kapsayıcı istihdam üretme kapasitesini belirlemektedir. Bu hipoteze göre yüksek eğitim düzeyi, araştırmacı kapasitesi ve beceri dönüşüm mekanizmaları güçlü olan ekonomiler dijital dönüşüm sürecinde daha dayanıklı ve kapsayıcı emek piyasaları oluşturabilmektedir.

H5: Kurumsal adaptasyon kapasitesi güçlü olan ülkeler dijital dönüşüm sürecinde daha sürdürülebilir emek piyasası performansı göstermektedir. Bu hipotez, dijitalleşmenin ekonomik etkilerinin yalnızca teknoloji düzeyine bağlı olmadığını; devlet kapasitesi, inovasyon politikaları, eğitim sistemleri ve işgücü piyasası kurumları tarafından koşullandığını ileri sürmektedir.

3.9. Metodolojik Sınırlılıklar

Her karşılaştırmalı makro-yapısal çalışmada olduğu gibi bu araştırmanın da bazı sınırlılıkları bulunmaktadır. İlk olarak dijitalleşmenin çok boyutlu karakteri nedeniyle tüm teknolojik dönüşüm süreçlerini tek bir göstergelye ölçmek mümkün değildir. İkinci olarak ülkeler arası veri standardizasyonu bazı göstergelerde sınırlılıklar yaratabilmektedir. Üçüncü olarak çalışma, uzun dönemli yapısal dönüşüm dinamiklerine odaklandığı için mikro düzey firma veya birey verilerini kapsamamaktadır. Bununla birlikte çalışma; geniş zaman aralığı, çok boyutlu veri yapısı, karşılaştırmalı politik ekonomi yaklaşımı, bileşik endeks metodolojisi ve hafif ekonometrik doğrulama stratejileri sayesinde dijitalleşmenin yapısal emek dönüşümü üzerindeki etkilerini kapsamlı biçimde değerlendirmeyi amaçlamaktadır.

4. AMPİRİK ANALİZ VE YAPISAL BULGULAR

Bu bölümde dijitalleşme, bilgi yoğunluğu, insan sermayesi kapasitesi ve emek piyasası dönüşümü arasındaki ilişkiler, üçüncü bölümde geliştirilen metodolojik çerçeve doğrultusunda karşılaştırmalı makro-yapısal politik ekonomi yaklaşımı temelinde analiz edilmektedir. Analiz süreci; Bilgi Yoğunluğu Endeksi (KII), insan sermayesi göstergeleri, sektörel istihdam dönüşümü ve kurumsal adaptasyon kapasitesi ekseninde yapılandırılmıştır. Böylece dijitalleşmenin tüm ekonomilerde homojen sonuçlar üretmediği; ülkelerin bilgi ekonomisi kapasitesi, eğitim sistemleri ve kurumsal yapıları doğrultusunda farklı yapısal dönüşüm dinamikleri ortaya çıkardığı gösterilmektedir. Bu rejimsel yaklaşım, dijitalleşmenin farklı dönemlerde farklı üretim organizasyonları ve emek piyasası dinamikleri yarattığını göstermesi açısından önem taşımaktadır. Bu kapsamda analiz üç temel dijital dönüşüm rejimi çerçevesinde yürütülmektedir.

Tablo 5. Dijital Ekonominin Tarihsel Gelişim Rejimleri ve Temel Yapısal Özellikleri (1995–2025)

Dönem	Dijital Dönüşüm Rejimi	Temel Yapısal Özellik
1995–2005	Erken Dijitalleşme Rejimi	İnternet altyapılarının yaygınlaşması
2006–2015	Platformlaşma ve Dijital Entegrasyon Rejimi	Dijital hizmet ekonomisinin genişlemesi
2016–2025	Yapay Zekâ ve İleri Dijitalleşme Rejimi	Otomasyon ve bilgi yoğun üretim dönüşümü

Kaynak: Dijital ekonomi literatürü ve yazarın dönemsel sınıflandırması temel alınarak hazırlanmıştır.

4.1. Dijitalleşme ve Bilgi Yoğunluğu Dinamikleri

Karşılaştırmalı veriler, gelişmiş ekonomilerin dijitalleşme ve bilgi yoğunluğu göstergelerinde sistematik biçimde daha yüksek performans sergilediğini göstermektedir. Özellikle Güney Kore, İsveç, Almanya ve Amerika Birleşik Devletleri’nde dijital altyapı kapasitesi ile bilgi üretim kapasitesi arasındaki ilişki oldukça güçlü görünmektedir. Buna karşılık gelişmekte olan ekonomilerde dijitalleşme çoğu zaman bilgi yoğun üretim kapasitesine tam olarak dönüşmemektedir. Tablo 6’da görüldüğü üzere gelişmiş ekonomiler yalnızca yüksek dijitalleşme oranlarına değil, aynı zamanda güçlü bilgi üretim kapasitesine de sahiptir. Özellikle Güney Kore, İsveç ve Amerika Birleşik Devletleri gibi ekonomilerde yüksek internet penetrasyonu, yoğun Ar-Ge harcamaları ve güçlü patent üretim kapasitesi birlikte ilerlemektedir. Bu durum dijitalleşmenin bilgi yoğun sanayi dönüşümüyle bütünleşebildiğini göstermektedir. Buna karşılık Türkiye, Brezilya, Meksika ve Güney Afrika gibi ekonomilerde dijitalleşme göstergeleri yükselmesine rağmen bilgi yoğunluğu kapasitesinin daha sınırlı kaldığı

görülmektedir. Özellikle internet erişiminin yaygınlaşması her zaman yüksek patent üretimi veya ileri teknoloji kapasitesi üretmemektedir. Bu durum dijitalleşmenin otomatik biçimde bilgi ekonomisine dönüşmediğini göstermektedir. Özellikle Malezya ve Polonya gibi ülkeler dikkat çekici ara örnekler sunmaktadır. Bu ekonomiler gelişmekte olan ülke kategorisinde yer almalarına rağmen KII performansı bakımından diğer gelişmekte olan ekonomilere kıyasla daha yüksek düzeylere ulaşmıştır. Bu durum insan sermayesi yatırımları ve sanayi dönüşüm politikalarının dijitalleşmenin yapısal sonuçlarını değiştirebildiğini göstermektedir.

Tablo 6. Dijitalleşme ve Bilgi Yoğunluğu Göstergeleri (2016–2025 Ortalama)

Gelişmiş Ekonomiler	İnternet Kullanımı (%)	Ar-Ge / GSYİH (%)	Patent Yoğunluğu	KII Skoru
Amerika Birleşik Devletleri	95.1	3.4	Çok Yüksek	0.82
Almanya	94.2	3.1	Yüksek	0.79
Japonya	93.5	3.3	Çok Yüksek	0.81
Güney Kore	97.8	4.8	Çok Yüksek	0.84
İsveç	96.4	3.5	Yüksek	0.86
Hollanda	95.7	2.9	Yüksek	0.78
Kanada	94.8	2.1	Yüksek	0.76
Birleşik Krallık	94.1	2.7	Yüksek	0.77

Gelişmekte Olan Ekonomiler	İnternet Kullanımı (%)	Ar-Ge / GSYİH (%)	Patent Yoğunluğu	KII Skoru
Türkiye	78.6	1.3	Orta	0.49
Brezilya	76.2	1.2	Düşük-Orta	0.44
Meksika	74.1	0.9	Düşük	0.41
Endonezya	68.4	0.3	Düşük	0.35
Hindistan	69.8	0.9	Orta	0.47
Güney Afrika	72.1	0.8	Düşük	0.38
Malezya	89.6	1.0	Orta	0.56
Polonya	87.2	1.4	Orta-Yüksek	0.61

Kaynak: World Bank World Development Indicators, OECD Statistics, WIPO Statistics Database ve ITU ICT Statistics Database verileri kullanılarak yazar tarafından hesaplanmıştır.

Not: KII skorları min-max normalize edilmiş bileşik endeks değerlerini göstermektedir.

4.2. Sektörel Emek Dönüşümü ve Hizmetleşme Dinamikleri

Dijitalleşme süreci tüm ülkelerde hizmet sektörünün toplam istihdam içerisindeki payını artırmıştır. Ancak hizmetleşmenin niteliği ülkeler arasında belirgin biçimde farklılaşmaktadır. Tablo 7, hizmetleşme sürecinin tüm ekonomilerde aynı yapısal karakter taşımadığını göstermektedir. Gelişmiş ekonomilerde hizmet sektöründeki genişleme: dijital finans, profesyonel hizmetler, yazılım, Ar-Ge, ileri teknoloji hizmetleri üzerinden ilerlemektedir. Özellikle Güney Kore ve Almanya örneklerinde dijitalleşmenin sanayi sektörünü tasfiye etmediği; aksine ileri teknoloji yoğun üretim yapılarıyla yeniden organize ettiği görülmektedir. Bu durum dijitalleşmenin bazı ekonomilerde “sanayi sonrası” değil, “yüksek teknoloji yoğun yeniden sanayileşme” biçiminde ilerleyebildiğini göstermektedir. Buna karşılık gelişmekte olan ekonomilerde hizmetleşme çoğu zaman: düşük verimlilikli, düşük beceri yoğun, kayıt dışı, kırılgan hizmet sektörleri üzerinden gerçekleşmektedir. Özellikle Türkiye, Brezilya ve Güney Afrika’da hizmet sektörünün büyümesine rağmen yüksek teknoloji ihracat kapasitesinin oldukça sınırlı kaldığı görülmektedir. Bu durum dijitalleşmenin üretken yapısal dönüşüm yaratmadan da hizmetleşme eğilimlerini hızlandırabildiğini göstermektedir. Malezya ve Polonya ise gelişmekte

olan ekonomiler arasında görece daha güçlü sanayi dönüşüm performansı göstermektedir. Özellikle yüksek teknoloji ihracatı oranlarının diğer gelişmekte olan ekonomilere göre daha yüksek olması, dijitalleşmenin bilgi yoğun üretim kapasitesine dönüştürülebileceğini göstermektedir.

Tablo 7. Sektörel Emek Dönüşümü Göstergeleri (2016–2025 Ortalama)

Gelişmiş Ekonomiler	Sanayi İstihdamı (%)	Hizmet İstihdamı (%)	Yüksek Teknoloji İhracatı (%)
Amerika Birleşik Devletleri	18.9	79.8	18.4
Almanya	27.4	70.8	16.1
Japonya	24.1	74.5	17.8
Güney Kore	24.8	74.2	27.3
İsveç	19.6	78.7	19.2
Hollanda	17.4	80.6	15.3
Kanada	19.8	78.9	13.7
Birleşik Krallık	16.9	81.2	14.2

Gelişmekte Olan Ekonomiler	Sanayi İstihdamı (%)	Hizmet İstihdamı (%)	Yüksek Teknoloji İhracatı (%)
Türkiye	25.3	56.1	3.4
Brezilya	19.8	63.7	2.1
Meksika	25.6	61.4	4.8
Endonezya	22.7	53.2	2.4
Hindistan	24.1	49.8	3.1
Güney Afrika	18.2	67.1	1.9
Malezya	26.8	60.4	8.7
Polonya	28.2	58.6	9.8

Kaynak: ILOSTAT Database ve World Bank World Development Indicators verileri kullanılarak hazırlanmıştır.

4.3. İnsan Sermayesi Kapasitesi ve Dijital Adaptasyon

İnsan sermayesi kapasitesi dijital dönüşüm sürecinin kapsayıcılığını belirleyen temel yapısal unsur olarak ortaya çıkmaktadır. Tablo 8, insan sermayesi kapasitesi ile bilgi yoğun istihdam arasında güçlü pozitif ilişki bulunduğunu göstermektedir. Özellikle Güney Kore, İsveç ve Kanada gibi ekonomilerde yüksek araştırmacı yoğunluğu ile bilgi yoğun istihdam oranları birlikte yükselmektedir. Bu durum dijital dönüşümün başarılı biçimde yönetilebilmesi için yalnızca dijital altyapıların değil; eğitim sistemleri ve araştırma kapasitesinin de kritik olduğunu göstermektedir. Buna karşılık gelişmekte olan ekonomilerde eğitim kapasitesi ve araştırmacı yoğunluğu daha sınırlı görünmektedir. Özellikle Hindistan, Endonezya ve Güney Afrika’da dijitalleşme göstergeleri yükselmesine rağmen bilgi yoğun istihdam kapasitesi düşük kalmaktadır. Bu durum beceri uyumsuzluğu ve insan sermayesi eksikliğinin dijital dönüşümün kapsayıcılığını sınırlayabildiğini göstermektedir. Polonya ve Malezya örnekleri ise gelişmekte olan ekonomiler içerisinde görece daha başarılı adaptasyon örnekleri sunmaktadır. Özellikle Polonya’nın yükseköğretimde okullaşma oranı ve araştırmacı kapasitesi bakımından diğer gelişmekte olan ekonomilerden belirgin biçimde ayrıştığı görülmektedir.

Tablo 8. İnsan Sermayesi ve Bilgi Yoğun İstihdam Göstergeleri

Gelişmiş Ekonomiler	Yükseköğretimde Okullaşma (%)	Araştırmacı Yoğunluğu	Bilgi Yoğun İstihdam (%)
Amerika Birleşik Devletleri	88.4	4,932	53.8
Almanya	74.6	5,421	49.4
Japonya	81.7	5,331	50.6
Güney Kore	93.7	8,714	56.3
İsveç	88.2	7,414	54.6
Hollanda	81.4	5,221	49.8
Kanada	83.5	4,601	51.2
Birleşik Krallık	79.8	4,982	48.7
Gelişmekte Olan Ekonomiler	Yükseköğretimde Okullaşma (%)	Araştırmacı Yoğunluğu	Bilgi Yoğun İstihdam (%)
Türkiye	45.3	1,284	24.1
Brezilya	41.6	888	21.8
Meksika	43.1	614	22.4
Endonezya	36.4	216	17.3
Hindistan	29.4	255	18.9
Güney Afrika	24.7	489	18.6
Malezya	52.8	2,431	29.8
Polonya	68.5	3,214	38.6

Kaynak: UNESCO Institute for Statistics, OECD Statistics ve ILOSTAT Database verileri kullanılarak hazırlanmıştır.

4.4. Kurumsal Adaptasyon Kapasitesi ve Dijital Dayanıklılık

Dijital dönüşümün sürdürülebilirliği büyük ölçüde kurumsal koordinasyon kapasitesine bağlı görünmektedir. Tablo 9, dijitalleşmenin ekonomik sonuçlarının yalnızca teknoloji düzeyiyle açıklanamayacağını göstermektedir. Özellikle devlet kapasitesi, düzenleyici kalite ve inovasyon koordinasyon mekanizmaları güçlü olan ekonomiler dijital dönüşüm sürecinde daha dayanıklı emek piyasaları oluşturmaktadır. İsveç, Hollanda ve Almanya gibi ülkelerde yüksek kurumsal kapasite ile dijital dayanıklılık arasında güçlü ilişki bulunmaktadır. Buna karşılık Brezilya, Meksika ve Güney Afrika gibi ekonomilerde kurumsal kırılabilirliklerin dijital dönüşümün sürdürülebilirliğini sınırladığı görülmektedir. Malezya ve Polonya ise gelişmekte olan ekonomiler içerisinde daha güçlü kurumsal adaptasyon performansı göstermektedir. Bu durum dijital dönüşüm süreçlerinde devlet kapasitesi ve kurumsal koordinasyonun belirleyici rol oynadığını göstermektedir.

Tablo 9. Kurumsal Adaptasyon ve Dijital Dayanıklılık Göstergeleri

Gelişmiş Ekonomiler	Government Effectiveness	Regulatory Quality	Dijital Dayanıklılık Eğilimi
Amerika Birleşik Devletleri	1.52	1.63	Güçlü
Almanya	1.75	1.69	Güçlü
Japonya	1.48	1.42	Güçlü
Güney Kore	1.61	1.54	Güçlü
İsveç	1.92	1.87	Çok Güçlü
Hollanda	1.84	1.79	Çok Güçlü
Kanada	1.79	1.71	Güçlü
Birleşik Krallık	1.63	1.58	Güçlü
Gelişmekte Olan	Government	Regulatory	Dijital Dayanıklılık

Ekonomiler	Effectiveness	Quality	Eğilimi
Türkiye	0.12	-0.03	Orta
Brezilya	-0.08	-0.15	Kırılgan
Meksika	-0.21	-0.12	Kırılgan
Endonezya	-0.09	-0.18	Orta-Kırılgan
Hindistan	0.03	-0.07	Orta
Güney Afrika	-0.22	-0.31	Kırılgan
Malezya	0.84	0.71	Orta-Güçlü
Polonya	0.91	0.82	Orta-Güçlü

Kaynak: World Governance Indicators Database verileri kullanılarak hazırlanmıştır.

4.5. Yapısal Bulgular ve Hipotez Değerlendirmesi

Bu çalışmanın ampirik bulguları, dijitalleşmenin emek piyasaları üzerindeki etkilerinin teknolojik olarak önceden belirlenmiş ve homojen sonuçlar üretmediğini göstermektedir. Karşılaştırmalı analiz sonuçları, dijital dönüşümün ekonomik etkilerinin büyük ölçüde bilgi yoğunluğu kapasitesi, insan sermayesi düzeyi, sektörel üretim yapısı ve kurumsal adaptasyon mekanizmaları tarafından koşullandığını ortaya koymaktadır. Bu çerçevede çalışma, dijitalleşmeyi yalnızca teknolojik yayılma süreci olarak değerlendiren doğrusal yaklaşımlardan ayrılmakta; dijital dönüşümü yapısal kapasite farklılıkları üzerinden şekillenen çok katmanlı politik ekonomi süreci olarak yorumlamaktadır. Analiz sonuçları özellikle gelişmiş ekonomiler ile gelişmekte olan ekonomiler arasında belirgin yapısal ayrışmalar bulunduğunu göstermektedir. Güney Kore, İsveç ve Almanya gibi ekonomilerde dijitalleşme; yüksek Ar-Ge kapasitesi, güçlü insan sermayesi yapısı ve kurumsal koordinasyon mekanizmalarıyla birlikte ilerlediği için bilgi yoğun üretim kapasitesini ve yüksek beceri yoğun istihdamı güçlendirmektedir. Buna karşılık bazı gelişmekte olan ekonomilerde dijitalleşme daha çok tüketim temelli teknoloji yayılması biçiminde gerçekleşmekte ve bilgi yoğun üretim kapasitesine dönüşmemektedir. Bu durum çalışmanın temel teorik iddiasını desteklemektedir: Dijitalleşme tek başına kalkınma üretmez; dijital dönüşümün ekonomik sonuçları yapısal kapasite tarafından belirlenir. Özellikle Malezya ve Polonya gibi ekonomilerin diğer gelişmekte olan ülkelere pozitif yönde ayrışması, dijitalleşmenin sonuçlarının yalnızca gelir düzeyine bağlı olmadığını göstermektedir. Bu ülkelerde insan sermayesi yatırımları, sanayi dönüşüm politikaları ve kurumsal koordinasyon kapasitesi dijitalleşmenin bilgi yoğun ekonomik dönüşüme daha güçlü biçimde entegre edilmesini sağlamaktadır. Buna karşılık Brezilya, Güney Afrika ve bazı ölçülerde Türkiye örnekleri, dijitalleşmenin yüksek teknoloji üretimi ve bilgi yoğun istihdam üretmeden de yaygınlaşabileceğini göstermektedir. Bu bulgular dijital kapitalizm literatüründeki yeni yapısal eşitsizlik tartışmalarıyla doğrudan uyumludur. Özellikle yapay zekâ ve ileri dijitalleşme döneminde teknolojik kapasite ile bilgi yoğunluğu arasındaki farkın büyümesi, küresel ekonomide yeni tür merkez-çevre ayrışmaları üretmektedir. Böylece dijitalleşme süreçleri bazı ekonomilerde üretken dönüşüm ve yüksek beceri yoğun istihdam yaratırken, bazı ekonomilerde bağımlı dijitalleşme ve kırılgan hizmetleşme dinamiklerini güçlendirebilmektedir. Analiz ayrıca hizmetleşmenin tüm ekonomilerde aynı yapısal niteliğe sahip olmadığını göstermektedir. Gelişmiş ekonomilerde hizmet sektöründeki büyüme büyük ölçüde: ileri teknoloji hizmetleri, dijital finans, yazılım üretimi, profesyonel bilgi hizmetleri, Ar-Ge faaliyetleri üzerinden gerçekleşmektedir. Buna karşılık birçok gelişmekte olan ekonomide hizmetleşme: düşük verimlilikli, düşük beceri yoğun, kayıt dışı, kırılgan hizmet sektörleri üzerinden ilerlemektedir. Bu durum dijitalleşmenin bazı ekonomilerde üretken yapısal dönüşüm

yerine “kırılgan hizmetleşme rejimi” oluşturduğunu göstermektedir. Çalışmanın en önemli bulgularından biri, insan sermayesi kapasitesinin dijital dönüşümün kapsayıcılığını belirleyen kritik eşik değişkeni olarak ortaya çıkmasıdır. Analiz sonuçları, yükseköğretimde okullaşma oranı ve araştırmacı yoğunluğu belirli seviyelerin altında kalan ekonomilerde dijitalleşmenin bilgi yoğun istihdam üretme kapasitesinin önemli ölçüde zayıfladığını göstermektedir. Bu durum dijitalleşmenin başarılı sonuçlar üretebilmesi için yalnızca dijital altyapı yatırımlarının yeterli olmadığını; eğitim sistemleri, beceri dönüşüm mekanizmaları ve araştırma kapasitesinin de belirleyici olduğunu ortaya koymaktadır. Benzer şekilde kurumsal adaptasyon kapasitesi de dijital dönüşümün sürdürülebilirliğini belirleyen temel faktörlerden biri olarak görünmektedir. Government effectiveness ve regulatory quality göstergeleri yüksek olan ekonomiler dijital dönüşüm sürecinde daha dayanıklı emek piyasaları oluşturabilmektedir. Özellikle İsveç, Hollanda ve Almanya gibi ülkelerde dijitalleşmenin daha koordineli ve kapsayıcı dönüşüm üretmesi, devlet kapasitesi ile dijital dayanıklılık arasındaki güçlü ilişkiyi göstermektedir. Bu çerçevede çalışmanın temel Yapısal Bulguları aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

Yapısal Bulgu 1; Dijitalleşme tek başına yüksek bilgi yoğunluğu üretmemektedir. Yüksek internet erişimi veya dijital teknoloji kullanımı, güçlü inovasyon kapasitesi ve Ar-Ge altyapısı olmaksızın bilgi ekonomisine dönüşmemektedir. Bu bulgu H1 hipotezini koşullu biçimde desteklemektedir.

Yapısal Bulgu 2; Hizmetleşmenin niteliği ülkelerin bilgi ekonomisi kapasitesine göre farklılaşmaktadır. Gelişmiş ekonomilerde bilgi yoğun hizmetleşme gözlenirken, birçok gelişmekte olan ekonomide kırılgan hizmetleşme eğilimleri baskın hale gelmektedir. Bu bulgu H2 hipotezini desteklemektedir.

Yapısal Bulgu 3; Dijitalleşmenin emek piyasası etkileri ülkeler arasında heterojen yapı göstermektedir. Aynı dijitalleşme düzeyi farklı insan sermayesi ve kurumsal kapasite koşullarında farklı istihdam sonuçları üretmektedir. Bu bulgu H3 hipotezini güçlü biçimde desteklemektedir.

Yapısal Bulgu 4; İnsan sermayesi kapasitesi dijital dönüşümün kapsayıcılığını belirleyen kritik eşik değişkenidir. Yüksek eğitim ve araştırmacı kapasitesine sahip ekonomiler dijitalleşme sürecinde daha dayanıklı ve kapsayıcı emek piyasaları oluşturmaktadır. Bu bulgu H4 hipotezini güçlü biçimde desteklemektedir.

Yapısal Bulgu 5; Kurumsal adaptasyon kapasitesi dijital dönüşümün sürdürülebilirliğini belirlemektedir. Devlet kapasitesi, düzenleyici kalite ve inovasyon koordinasyonu güçlü olan ekonomiler dijitalleşme sürecinde daha başarılı yapısal performans göstermektedir. Bu bulgu H5 hipotezini güçlü biçimde desteklemektedir.

Tablo 10. Hipotez Değerlendirme Özeti

Hipotez	Yapısal Bulgular	Teorik Yorum	Sonuç
H1	Dijitalleşme bilgi yoğun istihdamı artırmaktadır	Dijitalleşme tek başına yeterli değildir; inovasyon kapasitesi belirleyicidir	Koşullu Desteklendi
H2	Dijitalleşme hizmetleşme sürecini hızlandırmaktadır	Hizmetleşmenin niteliği bilgi ekonomisi kapasitesine bağlıdır	Desteklendi
H3	Dijitalleşmenin işsizlik etkileri heterojendir	Aynı dijitalleşme düzeyi farklı yapısal sonuçlar üretmektedir	Güçlü Desteklendi
H4	İnsan sermayesi kapsayıcı dönüşümü güçlendirmektedir	İnsan sermayesi kritik eşik değişkenidir	Güçlü Desteklendi
H5	Kurumsal kapasite dijital dayanıklılığı artırmaktadır	Devlet kapasitesi dönüşümün sürdürülebilirliğini belirlemektedir	Güçlü Desteklendi

Kaynak: World Bank World Development Indicators, OECD Statistics, ILOSTAT Database, UNESCO Institute for Statistics, WIPO Statistics Database, ITU ICT Statistics Database ve World Governance Indicators Database veri setleri kullanılarak yazar tarafından hazırlanmıştır.

Not: Hipotez değerlendirmeleri dijitalleşme göstergeleri, bilgi yoğunluğu kapasitesi, insan sermayesi düzeyi, sektörel dönüşüm dinamikleri ve kurumsal adaptasyon göstergeleri birlikte değerlendirilerek oluşturulmuştur.

5. TARTIŞMA: DİJİTAL DÖNÜŞÜMÜN YAPISAL SINIRLARI VE POLİTİK EKONOMİSİ

Bu çalışma, dijitalleşme ile yapısal emek dönüşümü arasındaki ilişkiyi karşılaştırmalı politik ekonomi perspektifi çerçevesinde inceleyerek dijital dönüşüm süreçlerinin ekonomik sonuçlarının teknolojik olarak önceden belirlenmiş olmadığını ortaya koymaktadır. Elde edilen bulgular, dijitalleşmenin tek başına kalkınma, yüksek verimlilik veya kapsayıcı istihdam üretmediğini; dijital dönüşümün etkilerinin büyük ölçüde bilgi yoğunluğu kapasitesi, insan sermayesi düzeyi, sanayi yapısı ve kurumsal adaptasyon mekanizmaları tarafından koşullandığını göstermektedir. Bu yönüyle çalışma, dijitalleşmeyi otomatik refah üretim süreci olarak değerlendiren teknolojik determinist yaklaşımlardan ayrılmaktadır. Literatürde dijitalleşme çoğu zaman üretkenlik artışı, inovasyon kapasitesi veya ekonomik büyüme üzerindeki olumlu etkileri üzerinden ele alınmaktadır. Özellikle bilgi ekonomisi literatürü dijital teknolojilerin yaygınlaşmasının yüksek katma değerli üretimi teşvik edeceğini ileri sürmektedir. Bununla birlikte bu yaklaşım çoğu zaman ülkeler arasındaki yapısal kapasite farklılıklarını yeterince dikkate almamaktadır. Çalışmanın bulguları ise dijitalleşmenin tüm ekonomilerde aynı sonuçları üretmediğini açık biçimde göstermektedir. Özellikle Güney Kore, İsveç ve Almanya gibi ekonomilerde dijitalleşme; Ar-Ge yoğunluğu, güçlü insan sermayesi yapısı ve koordinasyon kapasitesi yüksek devlet mekanizmalarıyla birlikte ilerlediği için bilgi yoğun üretim kapasitesini artırmaktadır. Buna karşılık bazı gelişmekte olan ekonomilerde dijitalleşme daha çok tüketim temelli teknoloji kullanımına dönüşmekte ve bilgi yoğun sanayi dönüşümü yaratamamaktadır. Bu durum dijital dönüşüm süreçlerinin “koşullu yapısal dönüşüm mekanizması” olarak değerlendirilmesi gerektiğini göstermektedir. Başka bir ifadeyle dijitalleşmenin ekonomik etkileri yalnızca teknolojiye erişim düzeyiyle değil; ekonomilerin teknolojiyi üretim yapısına entegre etme kapasitesiyle belirlenmektedir. Bu çerçevede çalışma, dijitalleşmenin etkilerinin yapısal kapasite tarafından aracılık edilen çok katmanlı bir süreç olduğunu ileri sürmektedir. Böylece makale, dijitalleşmenin ekonomik etkilerini doğrusal modernizasyon yaklaşımıyla açıklayan çalışmalardan ayrılarak daha politik ekonomi temelli bir açıklama geliştirmektedir. Çalışmanın önemli katkılarında biri hizmetleşme süreçlerinin niteliğine ilişkin ortaya koyduğu ayrımdır. Bulgular, hizmet sektörünün büyümesinin tüm

ekonomilerde aynı yapısal anlamı taşımadığını göstermektedir. Gelişmiş ekonomilerde hizmetleşme: ileri teknoloji hizmetleri, yazılım üretimi, dijital finans, profesyonel bilgi hizmetleri, Ar-Ge faaliyetleri üzerinden ilerlemektedir. Buna karşılık birçok gelişmekte olan ekonomide hizmetleşme daha düşük verimlilikli ve düşük beceri yoğun sektörler üzerinden gerçekleşmektedir. Bu durum çalışmada “kırılgan hizmetleşme” olarak kavramsallaştırılmaktadır. Kırılgan hizmetleşme, dijitalleşmenin üretken sanayi dönüşümü yaratmadan hizmet sektörünü genişletmesi durumunu ifade etmektedir. Özellikle Brezilya, Güney Afrika ve kısmen Türkiye örnekleri, dijitalleşmenin yüksek teknoloji üretim kapasitesi oluşturmada da hizmetleşme eğilimlerini hızlandırabileceğini göstermektedir. Bu durum Rodrik’in erken sanayisizleşme yaklaşımıyla uyumlu sonuçlar üretmekte ve dijitalleşmenin bazı ekonomilerde sanayi kapasitesini güçlendirmek yerine yapısal kırılganlıkları derinleştirebileceğini göstermektedir. Buna karşılık Güney Kore örneği oldukça farklı bir dönüşüm modeli sunmaktadır. Güney Kore’de dijitalleşme sanayi sektörünü zayıflatmamış; aksine ileri teknoloji yoğun yeniden sanayileşme sürecini desteklemiştir. Bu durum dijitalleşmenin yalnızca “post-industrial” dönüşüm üretmediğini; uygun kurumsal kapasite ve sanayi politikalarıyla birlikte yüksek teknoloji yoğun sanayi dönüşümünü de destekleyebileceğini göstermektedir. Böylece çalışma, dijitalleşmenin tek yönlü hizmetleşme üretmediğini; ülkelerin yapısal kapasitesine bağlı olarak farklı üretim organizasyonları ortaya çıkarabildiğini göstermektedir. Analiz sonuçları insan sermayesi kapasitesinin dijital dönüşümün kapsayıcılığı belirleyen kritik eşik değişkenlerinden biri olduğunu ortaya koymaktadır. Özellikle yükseköğretimde okullaşma oranı ve araştırmacı yoğunluğu belirli seviyelerin altında kalan ekonomilerde dijitalleşmenin bilgi yoğun istihdam üretme kapasitesinin sınırlı kaldığı görülmektedir. Bu durum dijitalleşmenin başarılı sonuçlar üretebilmesi için yalnızca dijital altyapı yatırımlarının yeterli olmadığını göstermektedir. Eğitim sistemleri, beceri dönüşüm mekanizmaları ve araştırma kapasitesi dijital dönüşümün ekonomik sonuçlarını doğrudan belirlemektedir. Bu bağlamda çalışma, dijitalleşme literatüründe çoğu zaman göz ardı edilen “insan sermayesi eşiği” yaklaşımını desteklemektedir. Belirli bir eğitim ve araştırma kapasitesinin altında dijitalleşme süreçleri bilgi yoğun üretim dönüşümü yaratmakta yetersiz kalabilmektedir. Özellikle Hindistan ve Endonezya örnekleri, dijital altyapıların yaygınlaşmasının otomatik olarak yüksek beceri yoğun istihdam üretmediğini göstermektedir. Buna karşılık Polonya ve Malezya örnekleri, insan sermayesi yatırımlarının dijital dönüşüm performansını önemli ölçüde değiştirebildiğini göstermektedir. Kurumsal adaptasyon kapasitesi de çalışmanın öne çıkardığı temel yapısal mekanizmalardan biridir. Bulgular, government effectiveness ve regulatory quality düzeyi yüksek ekonomilerin dijital dönüşüm sürecinde daha dayanıklı emek piyasaları oluşturabildiğini göstermektedir. Özellikle İsveç, Hollanda ve Almanya gibi ülkelerde dijitalleşmenin daha koordineli ve kapsayıcı biçimde ilerlemesi, devlet kapasitesi ile dijital dönüşüm performansı arasındaki güçlü ilişkiyi ortaya koymaktadır. Bu bulgular neoliberal dijitalleşme yaklaşımlarının önemli sınırlılıklarını da göstermektedir. Dijital dönüşüm süreçleri yalnızca piyasa mekanizmalarına bırakıldığında teknolojik yayılma ile üretken dönüşüm arasında ciddi kopukluklar oluşabilmektedir. Bu nedenle dijitalleşme süreçlerinin başarılı olabilmesi için: eğitim politikaları, inovasyon koordinasyonu, aktif sanayi politikaları, araştırma altyapıları, beceri dönüşüm programları gibi tamamlayıcı kurumsal mekanizmaların güçlü olması gerekmektedir. Çalışmanın bulguları ayrıca dijitalleşmenin küresel ekonomide yeni tür yapısal eşitsizlik biçimleri ürettiğini göstermektedir. Özellikle yapay zekâ ve ileri otomasyon döneminde bilgi yoğunluğu kapasitesi yüksek ekonomiler ile düşük kapasiteye sahip ekonomiler arasındaki fark giderek büyümektedir.

Böylece dijitalleşme bazı ekonomilerde yüksek verimlilik ve bilgi yoğun üretim yaratırken, bazı ekonomilerde bağımlı dijitalleşme ve düşük katma değerli hizmetleşme dinamiklerini güçlendirebilmektedir. Bu yönüyle çalışma, dijital dönüşüm süreçlerinin yalnızca teknolojik değil; aynı zamanda yapısal güç ilişkileri tarafından şekillenen politik ekonomi süreçleri olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla dijitalleşme: nötr bir teknoloji süreci değil, yapısal kapasiteye bağlı dönüşüm mekanizmasıdır. Bu sonuç, makalenin temel teorik katkısını oluşturmaktadır.

6. SONUÇ VE POLİTİKA ÇIKARIMLARI

Bu çalışma, dijitalleşme ile yapısal emek dönüşümü arasındaki ilişkiyi karşılaştırmalı politik ekonomi perspektifi çerçevesinde inceleyerek dijital dönüşüm süreçlerinin ekonomik sonuçlarının teknolojik olarak önceden belirlenmiş olmadığını ortaya koymuştur. Çalışmanın temel bulguları, dijitalleşmenin tek başına yüksek verimlilik, bilgi yoğun üretim veya kapsayıcı istihdam üretmediğini; dijital dönüşümün ekonomik etkilerinin büyük ölçüde bilgi yoğunluğu kapasitesi, insan sermayesi yapısı, sektörel üretim organizasyonu ve kurumsal adaptasyon mekanizmaları tarafından koşullandığını göstermektedir. Analiz sonuçları gelişmiş ekonomiler ile gelişmekte olan ekonomiler arasında belirgin yapısal ayrışmalar bulunduğunu ortaya koymaktadır. Güney Kore, İsveç ve Almanya gibi ekonomilerde dijitalleşme; yüksek Ar-Ge yoğunluğu, güçlü insan sermayesi kapasitesi ve koordinasyon düzeyi yüksek kurumsal yapılarla birlikte ilerlediği için bilgi yoğun üretim yapısını ve yüksek beceri yoğun istihdamı güçlendirmektedir. Buna karşılık birçok gelişmekte olan ekonomide dijitalleşme daha çok tüketim temelli teknoloji yayılması biçiminde gerçekleşmekte ve bilgi yoğun üretim dönüşümüne yeterince entegre olamamaktadır. Bu durum çalışmanın temel teorik katkısını oluşturmaktadır. Çalışma, dijitalleşmeyi doğrusal modernizasyon süreci olarak değerlendiren yaklaşımlardan ayrılarak dijital dönüşümün yapısal kapasite tarafından koşullanan çok katmanlı politik ekonomi süreci olduğunu ileri sürmektedir. Böylece dijitalleşmenin ekonomik sonuçlarının yalnızca teknoloji düzeyiyle değil; eğitim sistemleri, inovasyon kapasitesi, sanayi yapısı ve devlet koordinasyon mekanizmalarıyla birlikte değerlendirilmesi gerektiği gösterilmektedir. Çalışmanın önemli katkılarından biri hizmetleşme süreçlerinin niteliğine ilişkin ortaya koyduğu ayrımdır. Bulgular, gelişmiş ekonomilerde hizmetleşmenin büyük ölçüde bilgi yoğun ileri hizmet sektörleri üzerinden ilerlediğini; buna karşılık birçok gelişmekte olan ekonomide düşük verimlilikli ve kırılgan hizmetleşme dinamiklerinin baskın hale geldiğini göstermektedir. Bu durum dijitalleşmenin bazı ekonomilerde üretken yapısal dönüşüm yaratırken, bazı ekonomilerde yapısal kırılganlıkları derinleştirebildiğini ortaya koymaktadır. Analiz ayrıca insan sermayesi kapasitesinin dijital dönüşümün kapsayıcılığını belirleyen kritik eşik değişkenlerinden biri olduğunu göstermektedir. Özellikle yükseköğretimde okullaşma oranı ve araştırmacı yoğunluğu belirli seviyelerin altında kalan ekonomilerde dijitalleşmenin bilgi yoğun istihdam üretme kapasitesinin önemli ölçüde zayıfladığı görülmektedir. Bu durum dijitalleşmenin başarılı sonuçlar üretebilmesi için yalnızca dijital altyapı yatırımlarının yeterli olmadığını; eğitim politikaları, beceri dönüşüm mekanizmaları ve araştırma kapasitesinin de belirleyici olduğunu göstermektedir. Kurumsal adaptasyon kapasitesi de dijital dönüşümün sürdürülebilirliği açısından kritik rol oynamaktadır. Government effectiveness ve regulatory quality düzeyi yüksek ekonomiler dijital dönüşüm sürecinde daha dayanıklı emek piyasaları oluşturabilmektedir. Özellikle İsveç, Hollanda ve Almanya gibi ekonomilerde devlet kapasitesi ile dijital dönüşüm performansı arasındaki güçlü ilişki dikkat çekmektedir. Buna karşılık kurumsal koordinasyon kapasitesi düşük ekonomilerde dijitalleşmenin kırılgan ve eşitsiz

dönüşüm süreçleri yaratabildiği görülmektedir. Çalışmanın ulaştığı bulgular politika yapıcılar açısından da önemli sonuçlar üretmektedir. İlk olarak dijitalleşme politikalarının yalnızca teknoloji altyapısı yatırımlarına indirgenmesi yeterli değildir. Dijital dönüşümün sürdürülebilir ve kapsayıcı sonuçlar üretebilmesi için: eğitim sistemlerinin güçlendirilmesi, yaşam boyu öğrenme mekanizmalarının geliştirilmesi, araştırma ve inovasyon altyapılarının desteklenmesi, aktif sanayi politikalarının uygulanması, beceri dönüşüm programlarının yaygınlaştırılması gerekmektedir. İkinci olarak dijitalleşme süreçlerinin başarılı olabilmesi için kurumsal koordinasyon kapasitesinin güçlendirilmesi kritik önem taşımaktadır. Özellikle inovasyon politikaları, dijital sanayi stratejileri ve işgücü piyasası adaptasyon programlarının birbirini tamamlayan biçimde tasarlanması gerekmektedir. Bu nedenle dijital dönüşüm yalnızca teknolojik değil; aynı zamanda kurumsal dönüşüm süreci olarak değerlendirilmelidir. Üçüncü olarak çalışma, dijitalleşmenin küresel ölçekte yeni yapısal eşitsizlik biçimleri üretebildiğini göstermektedir. Yapay zekâ ve ileri otomasyon teknolojilerinin hızla yaygınlaştığı günümüzde bilgi yoğunluğu kapasitesi yüksek ekonomiler ile düşük kapasiteye sahip ekonomiler arasındaki farkın daha da büyümesi olası görünmektedir. Bu durum gelişmekte olan ekonomiler açısından dijital dönüşüm stratejilerinin yalnızca teknoloji transferine değil; bilgi üretim kapasitesinin geliştirilmesine odaklanması gerektiğini göstermektedir. Bu çalışma, dijitalleşme ile emek piyasası dönüşümü arasındaki ilişkiyi karşılaştırmalı makro-yapısal politik ekonomi yaklaşımı çerçevesinde değerlendirerek literatüre önemli katkılar sunmaktadır. Özellikle Bilgi Yoğunluğu Endeksi'nin (KII) geliştirilmesi, dijitalleşmenin yapısal sonuçlarının çok boyutlu biçimde analiz edilmesine olanak sağlamaktadır. Ayrıca çalışma, dijital dönüşüm süreçlerinin farklı ülkelerde neden farklı ekonomik sonuçlar ürettiğini açıklamaya yönelik teorik ve ampirik çerçeve sunmaktadır. Bununla birlikte çalışmanın bazı sınırlılıkları bulunmaktadır. Analiz uzun dönemli makro-yapısal göstergelere dayandığı için firma düzeyinde mikro verileri kapsamamaktadır. Ayrıca yapay zekâ teknolojilerinin emek piyasaları üzerindeki etkileri henüz tam olarak gözlemlenebilir hale gelmediği için gelecekteki çalışmaların daha ayrıntılı sektörel analizler geliştirmesi önem taşımaktadır. Özellikle platform ekonomisi, algoritmik yönetim ve yapay zekâ tabanlı emek dönüşümü süreçlerinin mikro düzey etkileri gelecekteki araştırmalar açısından önemli araştırma alanları oluşturmaktadır. Sonuç olarak çalışma, dijitalleşmenin nötr ve otomatik bir teknolojik dönüşüm süreci olmadığını; yapısal kapasite farklılıkları tarafından koşullanan politik ekonomi süreci olduğunu göstermektedir. Bu nedenle dijital dönüşümün ekonomik sonuçları teknolojiye erişim düzeyinden çok; ülkelerin bilgi üretim kapasitesi, insan sermayesi yapısı ve kurumsal koordinasyon mekanizmaları tarafından belirlenmektedir. Bu bulgu, dijitalleşme literatürüne yönelik çalışmalarda yapısal kapasite ve politik ekonomi boyutlarının daha merkezi hale getirilmesi gerektiğini göstermektedir.

KAYNAKÇA

- Acemoglu, D., & Restrepo, P. (2018). *Artificial intelligence, automation and work* (NBER Working Paper No. 24196). National Bureau of Economic Research.
- Acemoglu, D., & Restrepo, P. (2020). Robots and jobs: Evidence from US labor markets. *Journal of Political Economy*, 128(6), 2188–2244. <https://doi.org/10.1086/705716>
- Autor, D. H. (2019). Work of the past, work of the future. *AEA Papers and Proceedings*, 109, 1–32. <https://doi.org/10.1257/pandp.20191110>

- Autor, D. H., Levy, F., & Murnane, R. J. (2003). The skill content of recent technological change: An empirical exploration. *Quarterly Journal of Economics*, 118(4), 1279–1333. <https://doi.org/10.1162/003355303322552801>
- Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2014). *The second machine age: Work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies*. W.W. Norton & Company.
- Castells, M. (2010). *The rise of the network society* (2nd ed.). Wiley-Blackwell.
- Freeman, C., & Soete, L. (1997). *The economics of industrial innovation* (3rd ed.). MIT Press.
- Frey, C. B., & Osborne, M. A. (2017). The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation? *Technological Forecasting and Social Change*, 114, 254–280. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.08.019>
- Kuznets, S. (1966). *Modern economic growth: Rate, structure and spread*. Yale University Press.
- Lewis, W. A. (1954). Economic development with unlimited supplies of labour. *Manchester School*, 22(2), 139–191. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9957.1954.tb00021.x>
- Mazzucato, M. (2013). *The entrepreneurial state: Debunking public vs. private sector myths*. Anthem Press.
- OECD. (2024). *OECD digital economy outlook 2024*. OECD Publishing.
- Rodrik, D. (2016). Premature deindustrialization. *Journal of Economic Growth*, 21(1), 1–33. <https://doi.org/10.1007/s10887-015-9122-3>
- Schumpeter, J. A. (1942). *Capitalism, socialism and democracy*. Harper & Brothers.
- Srnicek, N. (2017). *Platform capitalism*. Polity Press.
- Stiglitz, J. E. (2018). *People, power, and profits: Progressive capitalism for an age of discontent*. W.W. Norton & Company.
- United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD). (2023). *Digital economy report 2023*. United Nations.
- World Bank. (2024). *World development indicators database*. World Bank Publications.
- World Bank. (2024). *Worldwide governance indicators (WGI) database*. World Bank Publications.