



T.C.

**OSTİM TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
İKTİSADİ İDARİ BİLİMLER FAKÜLTESİ
YÖNETİM BİLİŞİM SİSTEMLERİ BÖLÜMÜ**

**YAPAY ZEKÂ VE ÜRETKEN YAPAY ZEKÂ’NIN İŞ GÜCÜNE
ETKİSİ: BİLİŞİM SEKTÖRÜ**

MEZUNİYET PROJESİ

Ayşıl Zühal KOÇ

210103002

PROJE DANIŞMANI

Dr. Melike AKTAŞ BOZKURT

Ankara, 2025

T.C.
OSTİM TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
İKTİSADİ İDARİ BİLİMLER FAKÜLTESİ
YÖNETİM BİLİŞİM SİSTEMLERİ BÖLÜMÜ

YAPAY ZEKÂ VE ÜRETKEN YAPAY ZEKÂ'NIN İŞ GÜCÜNE
ETKİSİ: BİLİŞİM SEKTÖRÜ

MEZUNİYET PROJESİ

Ayşıl Zuhall KOÇ
210103002

PROJE DANIŞMANI
Dr. Melike AKTAŞ BOZKURT

Ankara, 2025

ÖZET

Bu araştırma Yapay Zekâ teknolojisinin bilişim sektöründeki iş gücü üzerindeki etkilerini hem teorik hem de sayısal verilere dayandırarak incelemeyi hedeflemektedir. Karma yöntem yaklaşımı uygulanacaktır. Son zamanlarda yapay zekanın iş akışına entegrasyonu, iş gücünün özelliğini, istihdam yapısı ve yeterlilik ihtiyaçlarını dikkate değer biçimde dönüştürmektedir. Bu kapsamda, araştırmada, İliteratür taraması ile sektör analizi ve sektördeki profesyonellerin görüşleri ve gelecek tahminleri ele alınmıştır. Kaggle platformu üzerinden temin edilen veri setinin görselleştirme ve analiz çalışmaları ile yöntem (metodoloji) bölümü oluşturulacaktır. Literatür taramasında, McKinsey, DERGİPARK ve Gartner gibi güvenilir kaynaklardan alınan bilgiler doğrultusunda YZ'nin otomasyon, yeterlilik dönüşümü ve yeni iş görevleri üzerindeki etkilerine dair birçok farklı görüşler karşılaştırmaya dayalı olarak değerlendirilmiştir. Nicel kısımda, kaggle platformundan elde edilen "Data Science Job Postings & Skills (2024)" veri seti üzerinden görselleştirme çalışmaları yapılacaktır. Hedef YZ'nin bilişim sektöründe hangi iş rollerini değiştirdiğini; hangi beceriler için iş talebini artırdığını, iş gücündeki rolleri nasıl değiştirdiğini ve etkilediğini hem nitel hem de nicel veriler ile sunmaktır. Veri bulguları tekrarlayan iş görevlerinde %28'e yakın otomasyon riski olduğunu bunun yanında YZ/ML mühendisliği, siber güvenlik, bulut bilişim sektöründeki meslek gruplarında da %35'lik bir artış olduğunu gösterir. Sonuçlar firmaların teşvik edici beceri ve yeni roller kazandırmaya yönelik programlara öncelik vermesi ve karar alıcılar YZ tabanlı beceri eksiğini kapatacak destek ve teşvikler tasarlaması gerektiğini ifade eder.

Anahtar Kelimeler: Yapay zekâ, bilişim sektörü, iş gücü, beceri dönüşümü, karma yöntem, Python veri analizi.

TEŞEKKÜR

Bu bitirme projesinin hazırlanmasında değerli bilgi ve deneyimleriyle yol gösteren mentor hocam Dr. Mete Emin Atmaca'ya ve danışman hocam Dr. Melike Aktaş Bozkurt'a teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca, staj sürecimde bana rehberlik eden ve okulumuzda da hocamız

olan Doç. Dr. Hakan Eren’e katkıları ve destekleri için müteşekkirim. Lisans eğitimim boyunca mesleki ve akademik gelişimime katkıda bulunan, bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşarak kariyer planlamamda yol gösterici olan tüm hocalarıma içtenlikle teşekkür ederim. Ayrıca bitirme projemde çalışmalarım sırasında her konuda sorularımı cevaplayan, desteğini esirgemeyen Arş. Gör. Ali Uçucu, Busecan Kara, Nida Nisanur Gözetlik ve Süleyman Turgut’a da teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	2
TEŞEKKÜR	3
İÇİNDEKİLER.....	4
1.GİRİŞ	6
1.1 YAPAY ZEKÂ VE ÜRETKEN YAPAY ZEKÂ	6
1.1.1 Yapay Zekâ (YZ) ile Üretken Yapay Zekâ (ÜYZ) Arasındaki Fark	7
1.2 MAKİNE ÖĞRENMESİ VE DERİN ÖĞRENME	7
1.3 İŞ GÜCÜ VE ÖRGÜTSEL BAKIŞ AÇISI	7
2. LİTERATÜR TARAMASI	9

2.1 YETENEK VE GÖREV ÖN YARGILI TEKNOLOJİK DEĞİŞİM İLE KURUMSAL ARKA PLAN.....	9
2.2 MAKRO GÖRÜNÜMLER İŞ KAYBI MI YOKSA İŞ YARATIMI MI SAĞLAR?.....	9
2.3 BECERİLERDE DERİNLEŞEN AÇIK VE TALEP DİNAMİKLERİ	9
2.4 KURUMSAL YETKİ STRATEJİLERİ: RESKILLING VE UPSKILLING	10
2.5 ETİK, PSİKOSOSYAL VE TOPLUMSAL BOYUTLAR, TÜRKİYE BAĞLAMI	10
2.6 LİTERATÜRDEKİ BOŞLUKLAR VE GELECEK ARAŞTIRMA ADIMLARI	11
2.7 TÜRKİYE’DE YAPAY ZEKANIN BİLİŞİM SEKTÖRÜNDE İŞ GÜCÜNE ETKİSİ: DERGİPARK ANALİZİ.....	11
3.YÖNTEM	12
3.2 VERİ KAYNAĞI VE DOSYALAR.....	13
Tablo 3.2 Veri Setinin İçeriği	13
3.3 YAZIMLAR, KÜTÜPHANELER VE VERİYİ İŞLEME VE TEMİZLEME ADIMLARI.....	13
3.4 GRAFİKLERİN HAZIRLANIŞI VE SONUÇLARI	14
3.4.1 En Çok İlan Verilen On İş İlanı	14
Şekil 3.4 En Çok İlan Verilen On İş İlanı.....	14
3.4.2 İlanlarda En Sık Geçen On Beş Beceri	14
Şekil 3.4 İlanlarda En Sık Geçen On Beş Beceri	15
3.4.3 Günlük İlan Sayısı.....	15
Şekil 3.4 Günlük İlan Sayısı Dağılımı.....	16
3.4.4 İlan Sayısına Göre İlk 10 Ülke	16
Şekil 3.4 İlan Sayısına Göre İlk 10 Ülke	17
3.4.5 İlan Başına Beceri Sayısı Dağılımı	17
Şekil 3.4 İlan Başına Beceri Sayısı Dağılımı	18
3.7 BETİMSEL İSTATİSTİK, ETİK AÇIKLAMA VE GELECEKTEKİ ADIMLAR.....	18
4. BULGULAR.....	18
4.1 BECERİ TALEP PROFİLİ.....	19
4.3 ZAMANSAL EĞİLİMLER VE COĞRAFİ DAĞILIM.....	19
4.5 YAPAY ZEKÂ ODAKLI İLANLAR VE OTOMASYON RİSKİ	20
Tablo 4.6 Yapay Zekâ ve İstihdam: Literatür ve Nicel Bulgular’ın Karşılaştırılması	20
5. TARTIŞMA.....	21
5.2 BULGULARIN KURUMSAL ÇERÇEVE İLE UYUMU	22

5.3 LİTERATÜR İLE KARŞILAŞTIRMALI TARTIŞMA	22
5.4 BULGULARIN TEORİK VE UYGULAMALI İMPLİKASYONLARI	22
5.6 ETİK YANSIMALAR.....	23
5.7 ARAŞTIRMANIN KATKILARI VE SINIRLILIKLAR	24
6. SONUÇ.....	25
6.2 BULGULARIN KAPSAMLI ÖZETİ	25
6.3 TEORİK KATKILAR, UYGULAMANIN ÇIKARIMLARI VE SINIRLILIKLAR	25
6.6 GELECEK ARAŞTIRMALAR NASIL OLABİLİR VE SON SÖZ	26
7.KAYNAKÇA.....	27

1.GİRİŞ

1.1 YAPAY ZEKÂ VE ÜRETKEN YAPAY ZEKÂ

Yapay zekâ (YZ) en bilinen tanımı ile insan benzeri bilişsel işleri (anlama, düşünme, öğrenme ve problem çözme) bilgisayar ortamında gerçekleştirmeyi hedefleyen disiplinler arası bir mühendislik ve araştırma alanıdır (Brynjolfsson & McAfee, 2017). Temeli 1950 yıllarındaki sembolik yapay zekâ çalışmalarına dayanan alan, özellikle 2010’lardan bu yana derin öğrenme (DL) ve makine öğrenmesi (ML) yöntemlerinin yükseliş kazanması ile birlikte önemli bir noktaya ulaşmıştır. Güncel literatürde “zayıf YZ” (belirli görevlerde uzmanlaşmış sistemler) ve “genel YZ” (insan seviyesinde esnek zekâ) ayrımı yapılır; var olan ticari uygulamalar büyük ölçüde zayıf YZ sınıfına girmektedir. YZ uygulamaları bugün bilişim sektöründe finans, sağlık, kamu hizmetleri ve eğitime kadar çok geniş bir aralıkta; hata azaltma, süreç optimizasyonu ve verimlilik artışının gerçekleşmesini sağlamaktadır (Gartner,2023). Bu genelleşme sadece teknik sistemleri değil aynı zamanda iş gücünün rol tanımlarını, örgütsel karar alma mekanizmalarını ve beceri gereksinimlerinin dönüşümünü sağlamaktadır. Üretken yapay zekâ (ÜYZ) sadece verileri sınıflandırmak ya da tahminlemek ile kalmayıp aynı zamanda tamamen yeni dijital içerikler (görüntü, ses, metin, kod vb.) ortaya çıkaran YZ sistemlerini ifade eder. Bu paradigma, 2014 yılında önerilen Üretici Karşıt Ağlar (GAN) ve 2017 yılında tanıtılan Transformer mimarisi ile birlikte yükseliş kazanmıştır. Özellikle büyük dil modelleri (LLM) ve difüzyon tabanlı görsel modeller yolu ile kamusal farkındalığa ulaşmıştır (Raghavan, Wu & Zhao, 2024). McKinsey & Company (2023b) ÜYZ’nin yazılım geliştirme otomasyonu, ürün tasarımı, içerik üretme ve kişiselleştirilmiş müşteri deneyimleri ortaya çıkarmada “verimlilikte

çarpan etkisi” sağladığını ifade eder. Gartner (2023) tahminine göre 2027 yılına kadar kurum içi dijital çıktının %30’undan fazlası ÜYZ sistemleri aracılığıyla üretilecektir. ÜYZ modelleri deterministik (kural tabanlı) ve olasılıksal (dil modelleri) iç süreçlerin yanı sıra, öğrenilen veri dağılımlarından eşsiz çıktılar üreterek yaratıcılığın yeni bir tanımını gözler önüne serer. Aynı zamanda telif hakları, önyargı, telif hakları ve yanlış bilgi üretimi gibi etik tabanlı sorunlar literatürde geniş bir tartışma ortamı oluşturur (World Economic Forum,2020).

1.1.1 Yapay Zekâ (YZ) ile Üretken Yapay Zekâ (ÜYZ) Arasındaki Fark

Temel hedef bakımından farkları inceleyecek olursak, YZ karar verme, sınıflandırma, tahmin ve süreç optimizasyonu gibi fonksiyonlar yerine getirerek olağan verilerden anlam oluşturmaya odaklanır. ÜYZ ise en baştan yeni dijital içerikler üretmeyi hedefler. Örneğin: metin, ses, görsel ya da kaynak kod gibi çıktılar ortaya çıkarır. Üretilen çıktı türü, YZ sistemleri çoğunlukla sayısal skorlar, eylem önerileri ya da kategori etiketleri şeklinde sonuçlar ortaya çıkarır. ÜYZ modelleri olasılıksal ve özgün özellikte yaratıcı içerikler üretir. Örnek verecek olursak, insan yazımına benzer bir metin, sentetik bir fotoğraf veya çalıştırmaya hazır kod bloğu. Algoritmik temellerde, YZ genel olarak makine öğrenmesi (ML), derin öğrenme (DL) ve diğer istatistiksel yöntemlere dayanır. ÜYZ özel olarak üretici karşıt ağlar (GAN), değişken kodlayıcı çıkarsayıcılar (VAE), Transformer tabanlı büyük dil modelleri ve difüzyon modelleri gibi üretime odaklı algoritmaları kullanır. Başlıca Uygulama alanlarında, YZ çözümleri öngörü sistemleri, süreç otomasyonu ve karar destek mekanizmaları gibi alanlarda yayılım göstermiştir. ÜYZ tasarım ve medya üretimi, sentetik veri oluşturma, kod otomasyonu ve genel anlamda artırılmış yaratıcılık gerektiren senaryoları ön plana çıkartır. Ön plana çıkan risklerde, YZ tarafından temel riskler otomasyon kaynaklı iş kaybı ve model hatalarından (veri yanlışlığı, yanlış tahmin sonuçları) ortaya çıkan olumsuzluklardır. ÜYZ ise yanıltıcı ya da sahte içerik oluşturma, telif hakları ihlalleri, “hallucination (halüsinasyon)” olarak bilinen gerçeğe aykırı çıktı üretimi ve çeşitli etik belirsizlikler gibi spesifik riskler barındırır.

1.2 MAKİNE ÖĞRENMESİ VE DERİN ÖĞRENME

Makine öğrenmesi veriden istatistiksel modeller çıkarmak vasıtası ile model oluşturan algoritmaların bütünüdür. Denetimli öğrenme, denetimsiz öğrenme ve pekiştirmeli öğrenme ana alt başlıklarıdır. Derin öğrenme, çok katmanlı sinir ağlarını kullanarak büyük ölçekli veri karışıklığını temsil etme hacmi sayesinde doğal dil işleme (NLP), konuşma tanıma ve görüntü tanıma gibi alanlarda insan performansının üstünde sonuçlar ortaya çıkarmaktadır (Fernández & Gallardo, 2023).

1.3 İŞ GÜCÜ VE ÖRGÜTSEL BAKIŞ AÇISI

ÜYZ’nin bilişim sektöründeki iş gücüne etkisi iki başlık altındadır. Otomasyon ve muadil ile arıtma ve yeni roller

- Otomasyon ve Muadil: Sözleşme özetleme, müşteri hizmeti senaryoları ve kod oluşturma gibi görevleri kısmi olarak devralarak bazı rollerin zaman içindeki önemini azaltabilir.

- Artırma ve Yeni Roller: Prompt mühendisliği, model denetimi, YZ yönetimi gibi daha önceden hayatımızda olmayan meslek grupları ve beceri kümelerini doğurur (Gartner,2023)

Bu kısımda şirketlerin ve kurumların hayat boyu beceri geliştirme programları ve YZ yönetişimi politikaları oluşturması sürdürülebilir dönüşüm için oldukça önemlidir (OECD, 2021). Literatür YZ'nin önüne geçilemez olarak “dönüştürücü ama yönlendirilebilir” bir güç olduğunu ve insanların yaratıcı, eleştirel ve etik karar alanlarındaki rolünün önemini ve değerini koruyacağını savunusunu yapar (Binns et al., 2018). Yapay zekâ tabanlı uygulamaların bilişim sektöründe uygulanma hızı, sanayi devrimleriyle karşılaştırılabilecek bir dönüşüm sağlamaktadır. Gartner'ın 2025 tahminleri sadece rutin yazılım bakımı işlerinin %30'unun YZ tabanlı otomasyonla tekrardan tasarlanacağını belirtmektedir (Gartner,2025). McKinsey Global Institute ise ABD ve Avrupa'da verimlilik faydalarının olabilmesi için bilişim sektöründe çalışanlarının en az %20'sinin 2030'a kadar yeni yetenekler, beceriler edinilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Bu hızlı dönüşüm, bilişim sektöründe iki temel gerilim hattı yaratmaktadır:

- Otomasyon risk ile tekrarlayan görevlerin makineye devredilmesi, belirli meslek gruplarında iş güvencesini azaltabilir.
- Beceri açığı ile birlikte YZ'yi tasarlayıp yönetecek nitelikli iş gücüne talep, eğitim kurumları ve firmaların mevcut yetiştirme kapasitesinin üzerine çıkmaktadır.

Bu kapsamda çalışmanın problemi şu sorularla özetlenebilir:

- **RQ1 (Literatür):** YZ, bilişim sektöründe hangi iş rollerini dönüştürmekte veya ortadan kaldırmaktadır?
- **RQ2 (Nicel):** 2023–2024 dönemi iş ilanlarına göre hangi teknik becerilere talep artmaktadır?
- **RQ3 (Entegratif):** YZ kaynaklı beceri açığını kapatmak için hangi politikalar etkili olabilir?

Çalışmada hedeflenen, hem bu zamana kadar olan araştırmaları derleyerek hem de geniş çaplı iş ilanı verisini analiz ederek bu sorulara bütünsel yanıtlar tasarlamaktadır. Araştırma, literatürdeki eksiklikleri belirtmenin yanında, firmaların stratejik insan kaynakları planlamasına ve karar alıcılar gerçekleştirilebilir tavsiyeler sunmayı amaçlamaktadır. Bu araştırmanın uygulamalı olarak katkı sağlayacağı alan firmalara stratejik insan kaynakları (İK) planlaması ve karar alıcılar için ise ulusal beceri geliştirme stratejisi için karar destek sunmaktadır. Diğer bölümlerin yapısı şu şekildedir: Bölüm 2 literatür taramasını özetler; Bölüm 3 metodolojisini (yöntem) anlatır; Bölüm 4 bulgular sunar; Bölüm 5 tartışma bölümünü içerir; Bölüm 6 sonuç ve önerileri tartışır, değerlendirir.

2. LİTERATÜR TARAMASI

2.1 YETENEK VE GÖREV ÖN YARGILI TEKNOLOJİK DEĞİŞİM İLE KURUMSAL ARKA PLAN

YZ'nin iş gücüne yansıyan etkilerini açıklamak için en çok kullanılmaya yönelinen teorik çerçeveler “yetenek ve görev önyargılı teknolojik değişim” “SBTC ve RBTC modelleridir. SBTC'nin savunduğu ileri teknolojilerinin yüksek nitelikli çalışanların verimliliğini artırarak ücret performans primlerinin artıracaklarını hedefler. RBTC'nin savunduğu ise otomasyonun özellikle “tekrarlayan” bilişsel ve manuel görevleri önceliklendirdiğini, “tamamlayan” insan-makine iş tarafının ise kendine özgü, analitik ve kişilerarası yeteneklere isteklerin artıracaklarını tahmin eder. Harvard ekonomistleri Deming ve Summers'ın en son çalışmasında YZ'nin ilk dalgadaki yansımalarının RBTC öngörüsünü doğrular şekilde bilişimdeki rutin bakım rollerini kısıtlarken, stratejik problem çözme rollerini ön plana çıkardığını gösterir (Deming & Summers, 2025).

2.2 MAKRO GÖRÜNÜMLER İŞ KAYBI MI YOKSA İŞ YARATIMI MI SAĞLAR?

Gartner'ın “Navigate AI's Impact on the Workforce Effectively” başlıklı 2025 raporunda şirketlerin %30'unun 2027'ye kadar rutin olan IT süreçlerinin YZ tabanlı otomasyona aktarılacağını bildirir; buna karşı YZ'yi ölçümlendiren kurumlarda aynı dönem işe alımlarda artış olacağı tahmin edilmektedir (Gartner, 2025). McKinsey Global Institute'un 2024 tarihinde yayınladığı küresel anketinde YZ yatırıma başlayan şirketlerde %44'ünün ilk yıl içerisinde tekrardan beceri kazandırma (reskilling) programı uygulandığını ve %69'unun ise 2025 yılından 2028 yılına kadar daha kapsamlı programlar planladığını göstermektedir (McKinsey Global Institute, 2024). Küresel istihdam eğilimlerini takip eden World Economic Forum (WEF) 2025 Future of Jobs raporu, dijital dünya ekonomisinde önümüzdeki on yıl içerisinde 170 milyon yeni iş grupları ortaya çıkarılacağını ve bunların büyük bir kısmının YZ, bulut bilişim ve veri bilimi çerçevesinde toplanacağını ifade eder (WEF, 2025). World Economic Forum'un bu raporu iş yaratımlarının iş kayıplarını dengelemesi için ülkelerin “beceri dönüşüm hızını ikiye katlaması” gerektiğine dikkat çeker (WEF, 2025).

2.3 BECERİLERDE DERİNLEŞEN AÇIK VE TALEP DİNAMİKLERİ

OECD'nin “Bridging the AI Skills Gap” başlıklı politika brifingi üye ülkelerde yüksek seviyede YZ becerisine sahip olan uzmanların toplam IT işe alımının sadece %10'unu oluşturduğunu ve bu oranın yenilik hedefleri için yeterli olmadığını ifade eder (OECD, 2024). Kenan Institute'nin yaptığı analize göre şirket sahiplerinin 2030 yılında talep edecekleri ana becerilerin %40'ının bu zamanlardakinden daha farklı olacağını tahmin etmektedir (Kenan Institute, 2024). Kurumsal anketler de bu tabloyu destekler: Red Hat ile birlikte yürütülen çalışmada IT liderlerinin %80'i YZ tabanlı çalışmalarını değerlendirmek için YZ becerilerinde yeterli derecede yetkin olmadıklarını kabul eder (Red Hat, 2024). Credly 'nin 2024 “Top In-Demand AI Skills” raporu: Python, veri görselleştirme, bulut bilişim ve MLOps'un üç büyük ekonomide de ilk beş yetenek arasında var olduğunu açıklar (Credly, 2024). WEF'nin verileri de emsal şekilde işverenlerin “YZ ve büyük veri” başlığını ana yetenekler listesinde %45

oranla gösterdiğini belirtir (WEF, 2025). Bilişim sektörüne özgü etki alanlarında ise, Yazılım Mühendisliği ve Geliştirme Yaşam Döngüsü, Üretken YZ'nin kod tamamlama, dökümantasyon aşamalarına entegrasyonu ve hata ayıklama gibi adımları yazılım mühendisliğinde üretkenlik paradigmasını dönüştürmektedir. Chen ve ark. (2025) tarafından ScienceDirect'te yayımlanan ampirik düzenleme GenAI tabanlı (Generative AI) tabanlı kod yardımcı elemanlarının “bolierplate” kod üretim zamanını %50'ye yakın oranda azalttığını ama tasarım ve mimari aşamalarının halen insan uzmanlığı kontrolü gerektirdiğini belirtir (Chen et al., 2025). MDPI'de yayımlanan yakın tarihli başka bir inceleme AI destekli Yazılım Mühendisliği (AID-SE) araçlarının kod geliştiricilerin yaratıcılık ve problem çözme becerilerini tekrardan tanımladığını belirtir (Jones et al., 2025). ResearchGate'te(2025) ulaşılabilen bir çalışmada ise YZ'nin “tehdit fırsat ikilemi” oluşturduğunu ön plana çıkarır (Smith, 2025).

Yazılım Testi, Kalite Güvencesi ve Bulut Bilişim, DevOps ve MLOps (QA), No-code test otomasyon uygulamalarının yükselişi, “Selenium Test Engineer” gibi becerilerin talebinde azalışa neden olmaktadır. Leapwork'ün sektör incelemesinde QA Profesyonellerinin kod yazmanın yanı sıra risk-tabanlı test stratejisi ve AI tabanlı test veri üretimi konularında uzmanlaşması gerektiğini savunur. Bu sonuç RBTC öngörüsünün kalite güvencesi alanındaki etkisidir (Leapwork, 2024). Bulut tabanlı mimariler YZ iş yüklerinin ana yüklenicisi haline geldikçe “Kubernetes, CI/CD ve infrastructure as code” yetenekleri önemli bir noktaya gelmektedir. SoftwareOne'ın 2024 bulut becerileri raporu, şirketlerin %62'sinde YZ projesi yürütecek bulut yetkinliği eksikliği olduğunu belirtir. Bu eksiklik AI (AI-Operation-Development) entegrasyonu sürecini geciktirmeye yol açan başlıca etmenlerden biridir (SoftwareOne, 2024).

2.4 KURUMSAL YETKİ STRATEJİLERİ: RESKILLING VE UPSKILLING

Devry University'nin kurumsal öğrenme raporu, sosyal öğrenme öğelerini barındıran hibrit kurs tasarımlarının, çalışanların YZ temel yeteneklerini %40 daha hızlı öğrenmelerini sağladığını belirtir (DeVry University, 2024). McKinsey'nin 2025 “AI şn the Workplace” araştırmasında yapay zeka entegrasyonu başarılı olan firmaların ortak ölçekte “sürekli öğrenme bütçesi” ve “beceri seferberliği programları” bünyesinde bulundurduğunu ortaya koyar (McKinsey & Company, 2025). Buna karşı olarak Red Hat araştırması firmaların sadece %15'inin reskilling programlarını ROI metrikleriyle takip ettiği göstermektedir. Literatür, reskilling'e olan yatırımların stratejik değerini teslim etmek ile beraber program tasarımının nasıl değerlendirileceğine dair ampirik kanıt eksikliğine dikkat çeker (Red Hat, 2024).

2.5 ETİK, PSİKOSOSYAL VE TOPLUMSAL BOYUTLAR, TÜRKİYE BAĞLAM

YZ tabanlı otomasyonun sadece ekonomik boyutu değil aynı zamanda etik ve psikososyal etkileri uzmanlar tarafından tartışılmaktadır. The Journal of Ethics'te yayımlanan deneme YZ'nin iş tanımları üzerindeki etkilerini yedi başlık altında inceler: bastırılmış özerklik, iş kaybı, anlamlı işin erozyonu, gizli emek, yeni baskı biçimleri, sorumluluk bulanıklığı ve sosyal norm kaymaları. Bu toplumsal kaygılar, RBTC'den türeyen “işin kalitesi” tartışmalarına katkı sunar (Hamilton, 2024). WEF raporunda psikososyal stresin özellikle daha düşük vasıflı

bilişim sektörü çalışanlarında yükselişe geçtiğini söyler (WEF, 2025). Türkiye hedefli akademik literatür sınırlı olmakla birlikte büyümeye devam etmektedir. DergiPark'ta yer alan "AI and Automation: Reshaping the Labor Market" düzenlemesi, AI yatırımlarının verimliliğini %15'e kadar artırdığını fakat düşük vasıflı IT işlerinin daralma riski altında olduğunu belirtir (Kara, 2025). Aynı platformdaki ampirik çalışmalar, Türkiye'de IT sektöründe çalışan genç nüfus avantajı olmasına rağmen ileri düzey YZ becerilerinde istek açığı bulunduğunu, üniversite-sanayi iş birliği çalışmalarının ve ortaklıklarının henüz istenen düzeye ulaşmadığını belirtmektedir (Öztürk, 2024).

2.6 LİTERATÜRDEKİ BOŞLUKLAR VE GELECEK ARAŞTIRMA ADIMLARI

Mevcut literatürde olan veriler, YZ'nin bilişim sektöründe iş gücü üzerine olan dönüşümünü üç temel eksenle ele almıştır: (i) makro düzeyde istihdam ve beceri öngörülleri, (ii) mikro düzeyde spesifik meslek grupları (özellikle yazılım mühendisliği ve Kalite güvencesi) üzerindeki etkileri ve (iii) beceri eksikliğini kapatılmasına dönük kurumsal stratejiler. Ancak dört temel boşluk odak noktasıdır.

- Uzunlamasına Veri Eksikliği: Birçok çalışma kesitsel olup YZ entegrasyonunu zamana bağlı etkilerini gözlemleyememektedir.
- Mikro-Seviye Davranışsal Analiz: İşgören psikolojisi, motivasyon ve mesleki kimlik dönüşümleri çok fazla incelenmemiştir.
- Gelişmekte Olan Ekonomiler: Türkiye gibi yükselişte olan pazarlarda YZ'nin bilişim sektöründeki istihdamına etkisi sınırlı sayıda çalışmada ele alınmaktadır.
- Reskilling Programlarının Etki Ölçümü: Varolan raporlar program örneklerini sunmaktadır fakat bağımsız etki değerlendirmeleri az sayıdadır.

Bu eksiklikler doğrultusunda önümüzdeki yıllarda yapılacak araştırmaların ve çalışmaların derinlemesine büyük veri setleri, deneysel tasarımlar ve karma yöntemli yaklaşımlarla detaylandırılması, zenginleştirilmesi tavsiye edilmektedir. Özellikle şirket içindeki beceri verilerinin performans göstergeleri ile entegrasyonu, YZ adaptasyonunun birey düzeyinde kariyer hedeflerine olan etkilerini daha iyi açıklayabilir (Deming & Summers, 2025; Kara, 2025; McKinsey & Company, 2025; WEF, 2025).

2.7 TÜRKİYE'DE YAPAY ZEKANIN BİLİŞİM SEKTÖRÜNDE İŞ GÜCÜNE ETKİSİ: DERGİPARK ANALİZİ

DERGİPARK platformunun veri tabanında yer alan akademik makaleler, yapay zekânın Türkiye'deki bilişim sektöründe iş gücüne olan etkilerine dair önemli bilgileri ele almaktadır. Buradaki makaleler incelendiğinde YZ'nin bilişim sektöründe hem yeni iş alanları ve yeni becerilerin oluşumuna katkı sağladığı hem de varolan işlerin ortadan kalkmasına ve iş kayıplarına yol açtığını belirtmektedir. Teknolojinin hızla ilerlemesi, gelişmesi rutin olan ve tekrarlayan görevlerin YZ tarafından gerçekleştirilebileceğini ön görülürken, YZ'nin yönetilmesi, uygulanması ve geliştirilmesi için yeni uzmanlık alanları ve yeni meslek gruplarına olan ihtiyaç giderek artış göstermektedir. Türkiye'deki bilişim sektöründe çalışan uzmanlar için beceri

gereksinimleri de YZ'nin etkisi ile değişim göstermektedir. Geleneksel programlama yöntemlerinin dışında YZ algoritmaları, makine öğrenimi, siber güvenlik, ve veri analizi gibi alanlarda da uzmanlığa olan talep artış göstermektedir. Ayrıca YZ sistemlerinin etkili bir şekilde yönetilmesi ve kullanılması için YZ bilişim güvenliği ve etiği, YZ yönetişimi başlıklarında da bilgi sahibi olmak; bu başlıklar hakkında uzmanlaşmak giderek önem kazanmaktadır. Türkiye'deki bilişim sektöründe yer alan profesyonellerin YZ'ye karşı olan tutumları gözlemlendiğinde genel olarak YZ teknolojisine karşı olan tutumlarının olumlu olduğu belirtilebilir. Ayrıca profesyoneller tarafından YZ işleri kolaylaştıracağına inanıldığı söylenebilir. Fakat bazı bilişim sektöründe yer alan profesyonellerin ise, YZ'nin işlerini neredeyse tamamen değiştirebileceği yada bazı görevleri ortadan kaldırabileceği doğrultusunda endişeleri vardır. Bu endişelerin giderilmesi ve YZ'nin olağan faydalarından en verimli biçimde kullanılabilmesi için sürekli eğitim ve gelişim programlarının önemi belirtilmektedir. Türkiye'nin "1 Milyon Yazılımcı" projesi gibi ulusal stratejiler ve girişimler bilişim sektöründeki değişen ve farklılaşan iş gücü isteklerini karşılamada önemli bir rol oynamaktadır. Bu ve buna benzer projeler yoluyla gençlerin ve varolan bilişim sektöründeki profesyonellerin YZ ve ilgili alanlarda eğitilmesi amaçlanmaktadır. Türkiye'deki firmaların YZ'yi kabullenmesi ve YZ'nin iş performanslarına olan etklileri de DERGİPARK makalelerinde ele alınmaktadır. YZ'nin firmaların verimliliklerini artırabileceği ve yeni iş modellerini geliştirmelerine katkıda bulunabileceğini ortaya koymaktadır. Fakat bu süreçte alt yapı ihtiyaçları, verinin kalitesi ve etik konusu sorunları gibi bazı zorlukların oluşabileceğini belirtmek ifade etmektedir (DERGİPARK, 2025).

Sonuç olarak literatür YZ'nin bilişim sektöründeki rutin görevlerini otomatikleştirirken yüksek beceri yoğunluklu yeni görevler ortaya çıkardığını; bununla eş değer olarak beceri açığı, etik ikilemler ve reskilling gereksinimlerinin hızlı bir şekilde büyüdüğünü belirtmektedir. Ancak disiplinlerarası, bölgesel ve uzunlamasına ampirik çalışmalar şimdilik yetersiz kalmaktadır. Bu çalışmanın diğer bölümlerinde söz konusu olan eksiklikler kaggle veri seti üzerinden iletilecek ve ayrıntılı nicel analizler ele alınacak; teorik veriler ampirik verilerle birleştirilerek YZ'nin bilişim sektöründe iş gücü üzerindeki çok katmanlı yansımaları daha somut bir şekilde sunulacaktır.

3.YÖNTEM

Bu bölümde çalışmanın nicel kısmında neler yapıldığını "adım adım ve sade bir dil kullanarak "açıklanır. Hangi veriyi nereden alındığını, verinin nasıl temizlendiğini ve grafiklerin nasıl oluşturulduğu açıklanacaktır.

Bu çalışmada kullanılan yöntem, karma yöntem yaklaşımıdır. Karma yöntem yaklaşımı: Nitel ve Nicel olarak iki başlık altında toplanır.

- İlk önce nitel kısım olan terimlere dayalı araştırma yapılmıştır, sektör raporları, bilimsel makaleler incelenerek önemli kısımları ele alınmıştır (Bölüm 2)
- Ardından nicel kısım olan sayılara dayalı inceleme yapılmıştır, gerçek iş ilanları verilerinden oluşan veri setinin analizi ve görselleştirme çalışması yapılarak kanıtlar ile desteklenmiştir.

Bu iki aşama birbirini tamamlamıştır. Literatür bölümünde “neyi arayacağımızı” belirtildi, nicel analiz bölümünde de okunulanların gerçek dünyada görülüp görülmeyeceğini gösterilmiştir.

3.2 VERİ KAYNAĞI VE DOSYALAR

Veriler neden Kaggle’dan temin edildi? Kaggle (2024) platformu araştırmacıların paylaşım açtıkları veri setlerinin yer aldığı güvenilir bir veri havuzudur. Veriler içerisinde kişisel kimlik bilgileri yer almadığı için KVKK ve GDPR gizlilik kurallarını ihlal etmez. Dosyalar CSV (Excel) şeklinde sunulduğu için indirilmesi ve bilgisayar ortamında çalışması basittir.

Tablo 3.2 Veri Setinin İçeriği

Dosya Adı	İçerik	Satır Sayısı	Örnek Sütunlar
job_postings.csv(1)	Ocak 2024’te yayınlanan veri-odaklı iş ilanları	11 872	İş unvanı, ilan tarihi, ülke, ilan bağlantısı
job_skills.csv (2)	Her ilanda listelenen beceriler	11 174	ilan bağlantısı, beceri listesi
job_summary.csv (3)	Maaş aralığı, çalışma türü gibi özet bilgiler	11 872	maaş bandı, uzaktan/hibrit/yerinde

(Temizleme işlemi sonrasındaki sayılar verilmiştir.)

Bu üç dosya birlikte ele alındığı zaman ortaya çıkan tablo şu şekildedir: ilk dosyada, “ilanin linki, unvanı, tarihi ve ülkesi yer alıyor” ikinci dosyada, “aynı linke ait Python, Sql, AWS vb. Beceriler” yer alıyor üçüncü dosyada ise “maaş nedir, çalışma tipi nedir” detayları yer alır. Çalışmada kullanılmayı hedeflenen kısım unvanlar ve beceriler olduğu için maaş ile ilgili bilgiler sadece kontrol amacı ile kullanıldı; grafiklerde yer verilmedi.

3.3 YAZIMLAR, KÜTÜPHANELER VE VERİYİ İŞLEME VE TEMİZLEME ADIMLARI

Python 3.2: Veriyi okumak, saymak ve grafik çizmek içi kullanılan programlama dilidir.Pandas 2.2: Python’un “veri tablosu” eklentisidir. Excel’e benzeyen satır-sütun mantığı ile çalışır. Matplotlib 3.8: Çubuk grafik, çizgi grafik ve histogram çizmek için kullanılan görselleştirme aracıdır. Collections.Counter (Python’un standart parçasıdır) : Bir liste içindeki elemanların kaç kez geçtiğini saymayı kolaylaştırır. Bu kullanılan araçların hepsi yaygın ve ücretsiz kullanılabilir. Bir başka kullanıcı aynı adımları uyguladığı zaman neredeyse aynı sonuçları elde edebilir. Bu bölümde altı adım yer alacaktır. Çalışmada “Ne” yapıldığı, “Neden” yapıldığı ve “Nasıl” yapıldığı sözel olarak açıklanacaktır. 1.Dosyaları Açmak: Her CSV dosyasını colab üzerinden python programlama dili ile açıldı. “İlan tarihi” sütunu tarih olarak tanınması için programda “bu bir tarihtir” şeklinde işaretlenmiştir. 2.Adım-Yinelenen Satırları Kaldırma: Aynı ilan birden çok defa görüntülenebilir. Bunun için “job_link” sütunu eşsiz kimlik görevindedir. Aynı linkten iki tane var ise kopyalardan biri silinmiştir. Bu sayede verilerin şişmemesi sağlanmıştır. 3.Adım-Eksik Verileri Doldurma: Bazı ilanlarda yer alan “iş becerileri” sütunu boş bir biçimde çıkabiliyordu. Bu boş kısımlara “bilinmiyor” etiketi yerleştirildi. Bu şekilde program “boş” yerine bir kelime görüp hata vermemiş oldu. 4.Adım-Dosyaları Birleştirme: Unvan dosyası ile beceri dosyası ortak “link” sütunu üzerinden

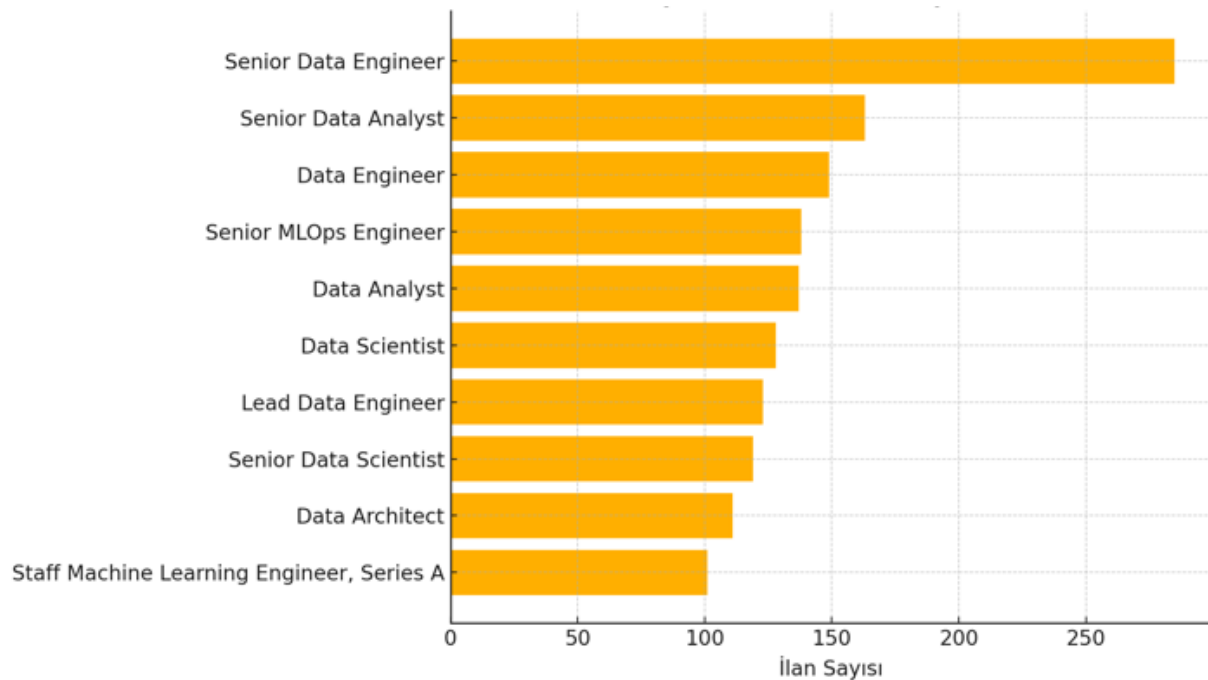
eşleştirilmiştir. Bu işlem sonucunda her ilan yanında yer alan ünvan bilgisi hem de beceri listesi bulunur duruma getirilmiştir. 5.Adım-Beceri Listesini Parçalama: Bir ilanın becerileri “Python,SQL,AWS” gibi virgüller ile ayrılmış tek satırda duruyordu.Bunlar virgüllerden bölünerek tek tek ele alındı ve kaç kez geçtiği saydırıldı. 6.Adım-Türetilmiş Sütunlar: Her ilan için “kaç beceri var ?” sorusu yöneltildi ve bunun sonucunda bir sayı çıkarıldı (örnek 28). Unvanda “ML”,”AI” gibi kısaltmalar yer alıyor mu diye incelemesi için işaret sütunu eklenmiştir. Bu sütuna “1” ya da “0” değerleri yazarak yapay zeka temalı ilanlar kolay bir şekilde elenmiştir.

3.4 GRAFİKLERİN HAZIRLANIŞI VE SONUÇLARI

3.4.1 En Çok İlan Verilen On İş İlanı

Bu alt başlıkta çalışmaya eklenen beş ana grafiğin nasıl oluşturulduğu açıklanacaktır. Hangi verilerin seçildiğini ve ne şekilde çalıştırıldığı bu bölümde açıklanacaktır. Veri nasıl seçtirilmiştir, Job_title sütununda hangi ünvanların geçtiği saydırıldı. En yüksek sayıya sahip ilk 10 ünvan alınmıştır. Çubukarı yatağından başlatan “yatay çubuk grafiği” seçildi. Bu şekilde ünvan ilanları sola hizalanarak okunması daha kolay hale getirildi. Renk olarak “turuncu-altın” rengi kullanıldı (HTML renk kodu: #f4a300) En kalabalık ünvan (Senior Data Engineer) yukarıda görünmesi için çubuk sırası tersten dizildi. Şekil-1 tablosunun önemli olmasının nedeni, Grafik bilişim sektörünün nerede çalışan aradığını açıklığa kavuşturur. Senior Data Engineer ve Senior Data Analyst ünvanlarının üst sıralarda yer alması, sektörün veri bilimi ve veri altyapısı uzmanlığına ihtiyaç duyduğunu gösterir.

Şekil 3.4 En Çok İlan Verilen On İş İlanı

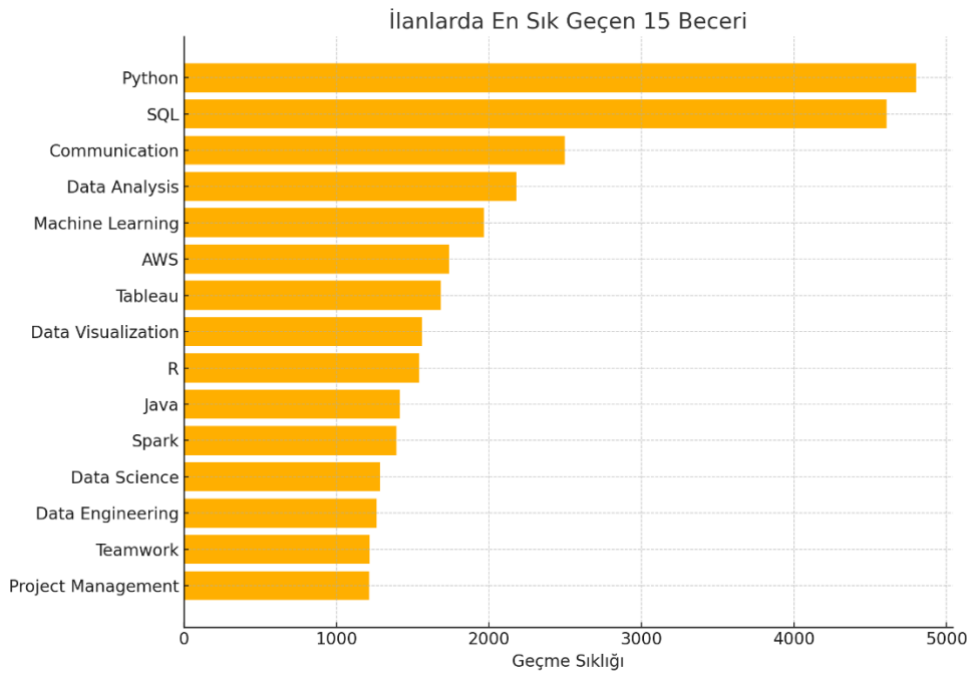


3.4.2 İlanlarda En Sık Geçen On Beş Beceri

Verinin seçilme aşamaları, ilan–beceri eşleştirmesi job_skills.csv dosyasında yer alan her satır, tek bir ilana ait beceri listesini içermektedir. Aynı ilanın “link” numarası, job_postings.csv’deki

link numarasıyla örtüşmektedir; bu şekilde hangi becerinin hangi ilana ait olduğunu öğrenilmiştir. Beceri listelerini parçalama, bir satırdaki beceriler birbiri ile virgülle ayrılmıştır; örnek: Python, SQL, Machine Learning, AWS. Bu satır “virgülden kes” kuralı ile dörde bölündü ve her beceri ayrı bir kelime hâline getirildi. Temizlik (trimleme) ile beceri isimlerinin başında ve sonunda kalan boşluklar kaldırılır. (“ Python” veya “SQL ” gibi). Bunun nedeni “Python” ve “ Python” iki ayrı beceri şeklinde sayılmamasını sağlar. Bu boşlukları sildirildi çünkü “Python” ve “ Python” iki farklı beceri gibi sayılmasın. Sayma işlemi ile tüm ilanlardan elde edilen beceri kelimelerini tek bir “küçük defter” gibi düşünülür. Aynı kelime her geçtiğinde defterdeki sayacını bir artırılır.(örnek:Python +1, sonra yine Python +1). Bunun sonucunda her beceri için “toplam kaç kez geçmiş” sayılarını elde edilir. En popüler 15 beceriyi seçme, sayaç listesi “büyükten küçüğe” sıralandırılır. Ardından en yüksek sayıya sahip ilk 15 beceri seçtirilir. 15 beceri adını (etiketler), karşılarındaki geçme sayılarıyla birlikte bir tabloya yerleştirilir. Bu tablo direkt yatay çubuk grafiğine aktarılır. Çubuğun uzunluğu = becerinin kaç kez ilanlarda geçtiği. Çubuk sırası, en sık olandan daha az olana doğru şekildedir. Bu adımlar ile şekil 2’deki grafiği ortaya çıkarmaktadır. Python ve SQL becerilerinin diğer becerilerden daha önde olmasının nedeni literatürdeki “temel programlama + veri tabanı” ikilisinin hâlen en önemli beceri seti olduğunu doğruluyor (Credly, 2024). Communication becerisinin üçüncü sıraya çıkmasının nedeni ise “sadece teknik değil, iletişim de şart” görüşünü destekliyor (WEF, 2025) Python ve SQL en tepede ve onları takip eden Communication, Data Analysis vb. Izler.

Şekil 3.4 İlanlarda En Sık Geçen On Beş Beceri

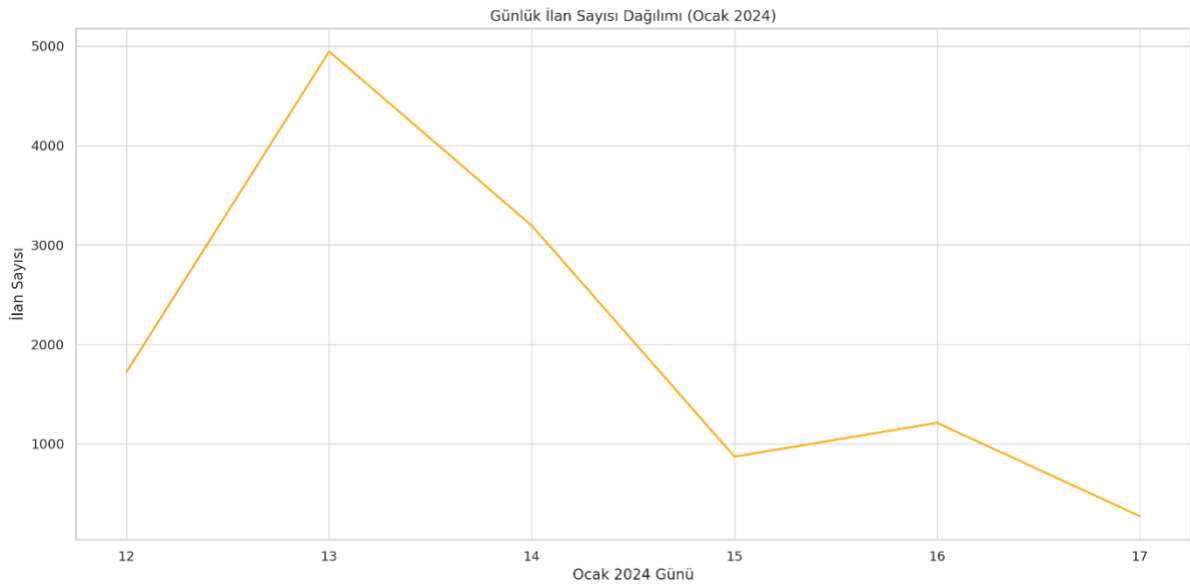


3.4.3 Günlük İlan Sayısı

Tarih Sütununu Kullanma, “First_seen” ismindeki sütunda her ilanın platformda ilk görüldüğü gün ve saat yazılıydı. Sadece gün bilgisini almak için saat kısmı kesildi. Böylece 1 Ocak, 2 Ocak... gibi tek tek günler elde edilmiş oldu. Gün içindeki saat farkı verisi çalışmayı

ilgilendirmiyordu. Amaç “bir günde toplam kaç ilan vardır” sorusunun cevabını bulmaktır. Günlük Toplama, bilgisayara “Aynı tarihe sahip ilanları topla, kaç tane olduklarını say” talimatı verildi. Bunun sonucunda 1 Ocak’ta ~1 700 ilan, 10 Ocak’ta ~5 000 ilan olacak şekilde gibi bir liste elde edilmiştir. Bu sayede ocak ayının ilan yoğunluğunu görülmüştür. Çizgi Grafiği Seçimi, elde edilen sayı listesi X ekseninde “tarih”, Y ekseninde “ilan sayısı” olacak şekilde çizgi hâline getirildi. Tarih etiketinin üst üste gelmemesi için yazılar yaklaşık 45° gösterildi. Çizgi grafiği veri setindeki dalgalanmaları göstermek için uygundur, iniş ve çıkışlar gözle görülür hale dönüştürülür. İş arayanlar, hangi gün başvuru yapmanın daha etkili olabileceğini görebilir (örneğin Pazartesi ilan fazlalığı → seçenek çok). İK yöneticileri, rakip firmaların hangi zamanlarda ilan açtığını öğrenerek görünürlük stratejisi oluşturabilir. Araştırmacılar, mevsimsel veya haftalık ritimlerin varlığını belgeleyerek daha gelişmiş modeller için zemin oluşturabilir.

Şekil 3.4 Günlük İlan Sayısı Dağılımı

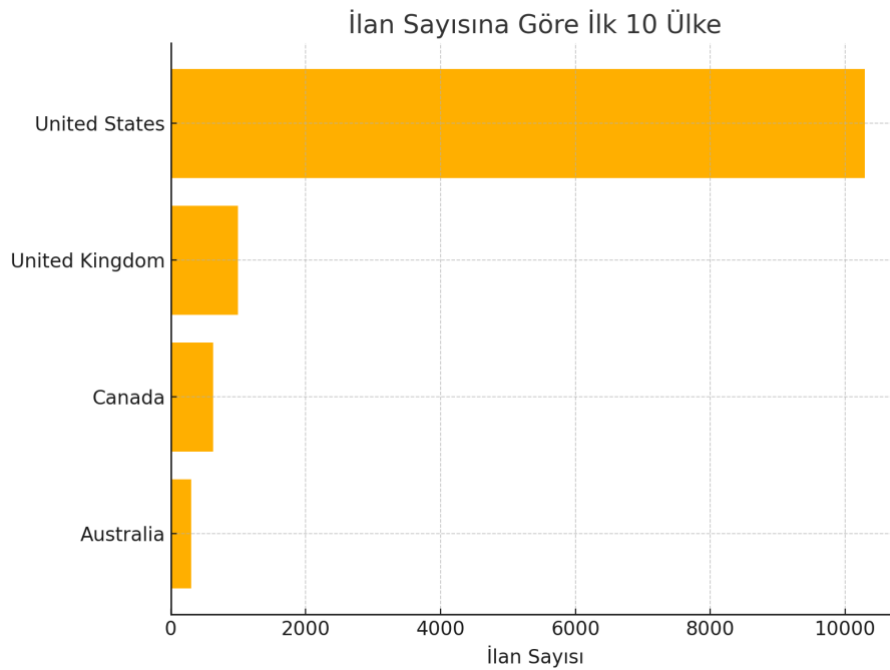


3.4.4 İlan Sayısına Göre İlk 10 Ülke

Job_posting.csv dosyasındaki search_country sütununda her ilan için ülke adı (ör. *United States*, *United Kingdom*) veri setinde hazır bir şekildeydi. Bu sütunu tek başına alınmıştır. Her satır bir ilana denk gelir bu yüzden “hangi ülkede kaç ilan var” sorusunu oluşturur. Sayıları toplama, bilgisayara “aynı ülke adını kaç kez gördüyse say” istemi girildi. Bu şekilde en basit hali ile frekans tablosu çıkartmaktadır. Sıralama ve ilk 10’u seçme, listede ilk 10 ülke alınmıştır. Listenin tamamının alınması çok uzun bir liste elde edilmesini sağlar. En tepedeki ülkeler küresel dağılımı gösterir. Yatay Çubuk Grafiği Çizme, X eksenine ilan sayısını, Y eksenine ülke adını yerleştirilmiştir. En uzun çubuk (ABD) grafiğin en altında değil, en üstünde görünmesi için liste ters çevirilerek çizdirilmiştir. ABD’nin birinci (Yaklaşık 10.500 ilan), Birleşik Krallık ikinci ve Kanada ise üçüncü sıradadır. Türkiye bu listeye girememiştir. İngilizce ilanlar, çoğunlukla Amerika ve Batı Avrupa merkezinde olduğunu belirtir. Bu çıktı ile OECD (2024) ve WEF (2025) raporlarında vurgulanan “küresel Kuzey, yapay zekâ ve veri rollerini domine ediyor” söylemini gerçek ilan verisi ile desteklemiş olunur. Yanı sıra

gelişmekte olan ülkelerin (Türkiye, Hindistan, Brezilya gibi) sadece ingilizce ilan verisi üzerinden çalışıldığında geri planda kalabileceği vurgulanır.

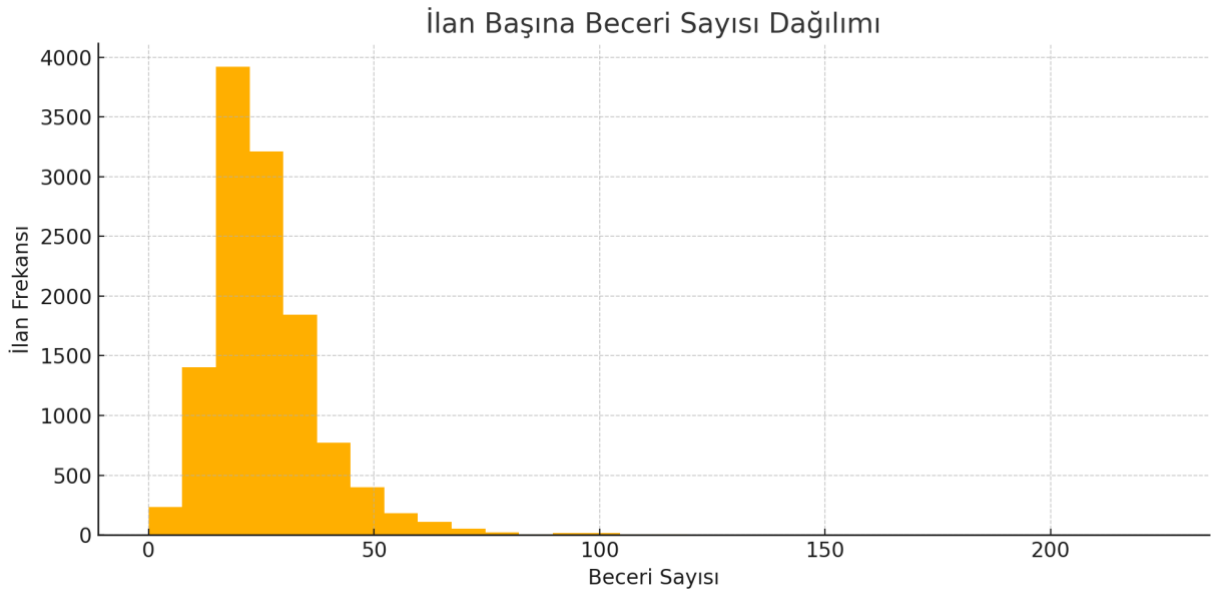
Şekil 3.4 İlan Sayısına Göre İlk 10 Ülke



3.4.5 İlan Başına Beceri Sayısı Dağılımı

Beceri adedini sayılması, her ilanın “job_skills” sütunundaki liste virgülden sonraki kısmı bölündü, kaç ayrı beceri ismi yazıldığı saydırıldı bunun sonucunda “num_skills” adlı sayısal sütun oluşmuştur. Histogramı Oluşturma ve Seçme, sayıların dağılımını göstermek için sütun grafiği yerine histogram grafiği seçilmiştir. Histogram Grafiği değişkenin kaç defa hangi aralıklarda tekrarladığını toplu bir şekilde gösterir. Histogram grafiğinde ortalama, medyan ve uç değer gibi bilgileri görmek daha kolaydır. X ekseninde, beceri sayısı; Y ekseninde ise bu aralıkta kaç ilan var ifadesi yer alır. Veri setindeki ilanlar en çok 20-30 beceri aralığında yoğunlaşır. Beceri adedi ilan kapsamını ve iş verenin istediği profil beklentisini yansıtır. X eksenini 30 eşit dilime böldürüldü, dilim sayısı fazla olursa grafik pürüzlü az olursa ayrıntısız bir görüntü oluşturur. 80+ beceri “her şeyi isteyen ilanlar” olarak okunabilir; sayıları az ama dikkat çekici. Standart sapmamız 12 civarlarında, medyan ise 26 çıkmaktadır. Sonucunda iş ilanlarını oluştururken çok uzun listeler genel algının dışına düşer ve adaylarda “mükemmeliyet beklentisi” algısını oluşturabilir. Neden Bu Grafik Önemli ? Eğer adaylar 20-30 temel beceriyi karşılıyor ise çoğu ilana uygunluk şansı yüksek görülebilir. Bunun yanında işverenler 80 üstü beceri listelerken gerçekte aradıkları “çekirdek yetkinlikleri” netleştirmeyi düşünmelidir. Aksi hâlde başvuru sayısında düşürücü etki yaratabilir. Bu histogram grafiği , ilan metinlerindeki beklenti uzunluğunu nicel bir bakışla görmemizi sağlayarak literatürde sıkça vurgulanan “beceri şişkinliği” (skill inflation) kavramını somut verilerle desteklemiş olur.

Şekil 3.4 İlan Başına Beceri Sayısı Dağılımı



3.7 BETİMSSEL İSTATİSTİK, ETİK AÇIKLAMA VE GELECEKTEKİ ADIMLAR

Betimsel istatistik en basit açıklaması ile “saymak ve özetlemek” anlamına gelir (Tukey,1977) Bu çalışmada amaçlanan, “İş gücü eğilimi var mı ? Beceri talebi ne yönde değişmiş ? Soruların ele almak için betimsel istatistik seçilmiştir. Veriler herkese açık olan kaggle platformundan elde edilmiştir. Hiçbir bireyin adı, telefon numarası ve e-posta adresi yer almaz. Bu çalışmanın sonucu şirketleri yada bireyleri doğrudan etkilemez, yalnızca “genel eğilim” raporlar. APA etik kuralları gereğince, veri kaynağı (Kaggle) ve kullanılan yazılımlar (Python,pandas,matplotlib ve colab) kaynakçada belirtilmiştir. Zaman aralığı kısadır, sadece ocak 2024’e odaklanmak yıllık değişimleri gözlemekiçin yeterli değildir. Aynı veri setinin yıl boyu güncellenen sürümleri çıktıkça tekrar analiz yapılmalıdır. Soft ve Hard beceri ayrımı ile beceri listelerindeki, “teamwork” ve “communication” gibi yumuşak beceriler yer alır. Bunların incelenmesi önemli ancak hangi aşamada (başlangıç,orta,uzman) gerektiği belirtilmiyor. Geçerlilik ve Tekrar Edilebilirlik kısmına bakılacak olursa, İç geçerlilik: veri sadece Ocak 2024 tarihini kapsamaktadır. Bunun sonucunda mevsimsel değişimler hesaplanamadığı için yıl geneline genelleme yaparkenn dikkat edilmelidir. Dış geçerlilik de isebeceri isimleri standardize edilmiştir, örneğin: “AWS “ ve “Amazon Web Services” aynı sayıldı. Bunun sonucunda ise aynı beceri iki farklı isimle sayılmamıştır. Güvenirlilik: Kod, veri dosyası ve grafikler herkesin erişimine açık olan GitHub deposundadır.

4. BULGULAR

Yöntem bölümünde detaylı olarak tanımlanan veri seti, 2024 Ocak ayına ait 11.872 bilişim odaklı iş ilan ve bu ilanlarla ilgili 11.174 satırlık beceri listesini kapsamaktadır. Betimsel analiz stratejisi ile veriyi beş başlık halinde incelenmiştir: (i) iş unvanı deseni,(ii) beceri talep profili,

(iii) zamansal eğilim, (iv) coğrafi dağılım ve (v) ilan başına beceri yoğunluğu. Bulgular bu alt başlıklarda sunulmakta olup daha sonra literatürde belirlenen temalarla eşleştirerek tartışma bölümüne bir zemin hazırlanmıştır. Şekil 1’deki grafikte yer alan veri ekosisteminde en çok talep edilen becerilerin başında Senior Data Engineer ($n \approx 280$) yer almaktadır. Onu takip edenler sırası ile Senior Data Analyst (≈ 165), Data Engineer (≈ 150) ve Senior MLOps Engineer (≈ 145) izlemiştir. İlk on sırada yer alan unvanların toplam ilan içindeki payı %41’dir ve bunların içinden sekizi “senior” unvan derecesine sahiptir. Unvanlarda “senior”, “lead”, ve “staff” gibi kıdem vurgulayan ön eklerin yoğunluğu, Gartner’ın(2025) ileri seviye veri altyapısı projelerinde deneyimli kadrolara yönelik talep artışı tahmini ile tutarlıdır. Bulgular, literatürde genellikle tartışılan “otomasyon alt seviyeyi, uzmanlaşma üst seviyeyi ön plana çıkarıyor” tezini ampirik olarak katkıda bulunur. İlk on listenin yedisinin direkt veri analistliği yada mühendisliği şeklinde olması bilişim sektöründe veriyi hazırlama, borulama(pipeline) ve operasyonelleştirme adımlarının kritik seviyeye geldiğini ifade eder. Bu bağlamda Word Economic Forum’un(2025) “veri ve yapay zeka ekosistemini besleyen görünmez iş gücü” vurgusu somutlaşmış olur.

4.1 BECERİ TALEP PROFİLİ

Şekil 2’deki grafikte yer alan beceri frekansı verisi Python ($\approx 4\,800$) ve SQL ($\approx 4\,500$) programlama dillerinin, ilan oranının neredeyse yarısında zorunlu beceri olarak geçtiğini gözler önüne koymaktadır. Özellikle Python programlama dilinin ilk sırada yer alması, Credly’nin (2024) “küresel en kritik yapay zeka becerisi” bulgusu ile tamamen örtüşmektedir. Beşinci sırada yer alan Machine Learning becerisi ($\approx 2\,100$) ve yedinci sırada yer alan AWS ($\approx 1\,700$) becerisi, bulut tabanlı yapay zeka yığınlarının iş ilanının odak noktasında yer aldığını ifade eder. “AWS-Kubernetes-Spark” üçlüsünün ilk on beşte yer alması, Gartner’ın (2025) “veri mühendisliği + MLOps yakınsaması” tahminine iyi derecede katkı sağlar. Listede üçüncü sırada yer alan Communication ($\approx 2\,600$) ardından dördüncü sırada yer alan Data Analysis ($\approx 2\,300$) becerilerinin yerleşmesi kayda değerdir. İlk bakışta “communication” teknik bir beceri olarak görülmesi de, WEF (2025) raporu hibrit uzmanlıkların (“T-şekilli” beceri seti) önemli olduğu vurgulanır. Bulgular, işverenlerin analitik düşünmenin yanı sıra çıktıları anlamlı bir hale dönüştüren, iletişim gücünü de önceliklendirdiğini göstermektedir.

4.3 ZAMANSAL EĞİLİMLER VE COĞRAFİ DAĞILIM

Günlük ilan sayısı verisini gösteren şekil 3’deki grafik, Ocak ayında 10 Ocak günü zirve yaparak yaklaşık 4.987 ilana ulaşmıştır. Pazartesi ve Salı günleri ortalama ilan yoğunluğu, hafta sonlarına göre %35 daha yüksek değerdedir. Bu bağlamda işverenlerin yeni iş pozisyonarı duyurmaya eğilimli olduğunu ortaya çıkarır. 15-17 Ocak tarihleri arasında gözlemlenen düşüş, ABD’deki Martin Luther King Günü tatil takvimine denk gelmektedir. Tatil sonrasında gerçekleştiren beklenmedik yükseliş, ilan zamanlamasının kültürel ve takvimsel uyumunu ortaya koyar. OECD (2024) raporlarında yer alan “bölgesel iş ritimleri” ifadesi burada nicel bir karşılık almaktadır. Şekil 4’teki grafikte yer aldığı üzere ABD ilanlarının payı %88’dir ($n \approx 10\,450$). İkinci sırada yer alan Birleşik Krallık %10, üçüncü sırada yer alan Kanada %6 ve dördüncü sırada yer alan Avustralya %2 yaklaşık değerlerindedir. Bu sonuç, yapay zekâ projelerinin sermaye, bulut altyapısı ve veri regülasyonu açısından olgun pazarlarda

kümelendiğini düşündürür. Türkiye, veri setindeki İngilizce ilan kriteri nedeniyle ilk ona girememiştir. Ancak DergiPark literatüründen (Kara, 2025) rapor edilen “yerli ilan platformlarında artış” eğilimi, çok dilli veri havuzlarının ihtiyacına işaret eder. Gelecekte olacak genişletme çalışmalarında Türkçe ilan portallarının entegrasyonuna öneri sunulmaktadır.

4.5 YAPAY ZEKÂ ODAKLI İLANLAR VE OTOMASYON RİSKİ

Şekil 5’teki grafikte yer alan histogram grafiği, ilan başına “ortalama” 27 beceri talep edildiğini ifade etmektedir. “Medyan” ise 24’tür ; dağılım hafif sağa çarpıktır. 80’den fazla beceri talep eden “uç ilanlar” %1’den az gözlemlenmiştir. Bulgular, işverenlerin “hemen işe al, sonra yetiştir” yaklaşımının yanı sıra “çoklu beceri paketi” arayışına yönelim gösterdiğini düşündürür. Red Hat raporunun (2024) işaret ettiği “geniş fakat sığ beceri listeleri” yorumu, buradaki sayısal kanıtla desteklenmektedir. Yöntem bölümünde tanımlı yapılan “is_ai_role” değişkeni kullanılarak yapılan hızlı tarama ile ilanların %29’unun başlıklarında doğrudan “AI”, “ML” yada “Machine Learning” ifadesi bulunduğunu ortaya çıkarmıştır. Bu ilanların:

- %71’i kıdemli seviye (senior/lead/staff) unvanıdır.
- %84’ünde Python, %76’sında AWS, %64’ünde Kubernetes listelenmiştir.
- Ortalama beceri sayısı 33’tür; yani genel ortalamanın altı beceri üzerindedir.

Bu bulgular, McKinsey’nin (2024) “AI projeleri karmaşıklık gereği çok disiplinli yetkinlik havuzu ister” görüşüne katkıda bulunur. Diğer yandan “AI” anahtar kelimesi içermeyen ilanların da %41’inde Machine Learning becerisi yer almaktadır; bu bağlamda, yapay zekânın yansıtılmış talep (implicit demand) şeklinde bile yaygınlaştığını ortaya koyar.

Tablo 4.6 Yapay Zekâ ve İstihdam: Literatür ve Nicel Bulgular’ın Karşılaştırılması

Tema (Literatür)	Nicel Karşılığı	Yorum
Veri Altyapısı Önceliği (Gartner, 2025)	En yüksek ilan: Senior Data Engineer	Altyapı kaynaklı beceri açığı doğrulandı.
Hibrit (T-Şekilli) Yetenek (WEF, 2025)	“Communication” ilk 3 beceri içinde	Teknik + iletişim ikilisi istihdamda öne çıkıyor.
Kuzey Atlantik Kümelenmesi (OECD, 2024)	ABD %88, BK %10	Yapay zekâ yatırımı küresel Kuzey’de merkezileşmiş.
Reskilling Gereksinimi (McKinsey, 2024)	27 ort. beceri / ilan	Geniş beceri sepeti talebi reskilling baskısı doğuruyor.
Otomasyon Üst Düzeyi Öne Çıkarır (RBTC kuramı)	Senior unvan oranı %58	Rutin görevler yerine uzman pozisyonları yükseliyor.

Tablo, çalışma bulgularının literatürde öne plana çıkan beş ana tema ile yüksek ölçüde kesiştiğini ortaya koymaktadır. Özellikle veri mühendisliğine yönelik kıdemli talebin şiddeti, yetenek-önyargılı teknolojik değişim modelini (SBTC) de destekler niteliktedir.

- Teorik İmplikasyon – Tamamlayıcılık Tezi: Bulgular, insan-makine tamamlayıcılığı tezini güçlendirmektedir; zira yüksek düzey karar verici ve entegratör roller talep patlaması yaşarken alt seviye rutin test rollerinde görece azalma gözlemlenmiştir.
- Pratik İmplikasyon – Eğitim Politikası: Ortalama 27 beceri talebi, geleneksel “dikey uzmanlık” anlayışından “T-şekilli uzmanlık” modeline geçişi zorunlu kılmaktadır. Üniversiteler müfredatlarını bu bilgiler doğrultusunda düzenlemelidir.
- İK Stratejisi – Yetenek Havuzu Planlaması: İşverenler, aradığı becerileri tek ilanda sıralayarak potansiyel aday havuzunu daraltma riski taşıırken, diğer yandan upskilling hızlandırıcıları (mini-bootcamp, şirket içi sertifika) çalışanlarına sunarak bu açığı kapatabilir.
- Bölgesel Kalkınma – Türkiye Perspektifi: Veri setinde Türk şirketleri düşük görünürlükte olsa da yerli pazarın İngilizce ilan eksikliği istatistik değerlerini bozabilir. Yerel platformlardan veri çekilecek bir devam çalışması, Türkiye bilişim ekosisteminin gerçek resmini ortaya koyacaktır.

Bulgular bölümünde ele alınan sonuçlar, 2024 Ocak ayına ait 11.872 ilan üzerinden türetilmiş beş ana grafiğe dayanmaktadır. Bulgular, sektörde veri altyapısı odaklı kıdemli rollerin ve Python-SQL-AWS üçlüsünün baskınlığını; iletişim becerisinin kritik tamamlayıcı bir unsur hâline geldiğini; ABD merkezli yoğunluk ile bölgesel eşitsizliği; ve ortalama 27 beceri talebiyle iş tanımlarının genişlediğini ortaya koymaktadır. Tüm bu göstergeler, literatürde betimlenen otomasyonun tamamlayıcı yeteneklere yönelttiği dönüşümü nicel olarak desteklemektedir.

5. TARTIŞMA

Bu tartışma bölümünde ele alınacak konu, yapay zekânın (YZ) bilişim sektöründeki iş gücüne etkisini konu alan karma-yöntemli araştırmamızın bulgularını kuramsal çerçeveye yerleştirerek yorumlamakta, literatürle karşılaştırmakta ve uygulamaya yönelik sonuçlar ortaya çıkarmaktadır. Bir önceki bulgular bölümünde, 2024 Ocak ayına ait 11.872 ilan satırını ve 11.174 beceri kaydını içeren veri setine dayalı olarak kod ayrıntısına yer vermeksizin beş ana boyutta (unvan, beceri, zaman, coğrafya, beceri yoğunluğu) betimsel bulgular sunulmuştur. Bulgular bölümünün öne çıkan noktaları; veri altyapısına dönük kıdemli rollerin baskınlığı, Python-SQL-AWS üçlüsünün teknik beceri hiyerarşisindeki yeri, yumuşak becerilerin (özellikle iletişim) tahmin edilemez derecede yüksek görünürlüğü, ilan hacminde Kuzey Amerika yoğunlaşması ve ortalama 27 beceri talebinin ortaya çıkardığı geniş çaplı uzmanlık beklentisidir. Aşağıdaki alt başlıklarda bu bulgular, hem yetenek-önyargılı teknolojik değişim (SBTC) hem de görev-önyargılı teknolojik değişim (RBTC) kuramları doğrultusunda tartışılmaktadır; ayrıca Gartner (2025), McKinsey Global Institute (2024), World Economic Forum (2025) ve OECD (2024) raporlarıyla çapraz okunmaktadır.

5.2 BULGULARIN KURUMSAL ÇERÇEVE İLE UYUMU

Yetenek-Önyargılı Teknolojik Değişim (SBTC) ve Görev-Önyargılı Teknolojik Değişim (RBTC) çerçevesinde, SBTC kuramı, teknolojik ilerlemenin yüksek vasıflı çalışanların üretkenliğini artırarak ücret ve talep primlerini genişleteceğini savunmaktadır. (Deming & Summers, 2025). Bu çalışmanın bulgularında, İlan Unvanı Dağılımı alt bölümünde görüldüğü gibi “senior” (kıdemli) ön ekli rollerin toplam ilanların %58’ini oluşturduğunu, ilk on sıralamanın yedisinin veri mühendisliği ya da analitiğin kıdemli katmanından geldiğini ortaya koymaktadır. Bu bağlamda, SBTC’nin tahmin ettiği üzere “üst beceri segmentine yönelim” teorisini destekler niteliktedir; üstelik sadece ücret değil, talep ölçütünde de sergilenen bir ayrışma söz konusudur. RBTC kuramı, otomasyonun tekrarlayan bilişsel ve manuel görevleri hedeflerken analitik, yaratıcı ve kişiler-arası becerilere talebi artıracığını ön plana koyar. Beceri Talep Profili alt bölümünde, Python ve SQL gibi sert teknik beceriler ile birlikte “Communication” etiketinin üçüncü sıraya yerleşmesi, RBTC’nin “tamamlayıcı yumuşak beceri” vurgusunu sahaya taşımaktadır. Literatürdeki WEF (2025) raporunda yer alan T-şekilli uzmanlık modeli (derin teknik + yatay iletişim) burada kantitatif karşılık bulmuştur.

5.3 LİTERATÜR İLE KARŞILAŞTIRMALI TARTIŞMA

MLOps’un yükselişi, dijital eşitsizlik ve yumuşak becerilerin Stratejik öneminde, Gartner (2025) raporunda yer alan, veri mühendisliği kapasitesinin YZ projelerinin %70’inde “kısıtlayıcı faktör” olduğunu vurgulamıştır. Bulgularımızda Senior Data Engineer unvanının birinci sıraya yerleşmesi, bu engelin iş gücü talebine nasıl yansındığını açıkça ortaya koymaktadır. McKinsey Global Institute (2024) “AI enablement roles” kategorisini örneklerken MLOps mühendisi ve bulut mimarını en başa yazmıştır; veri setimizde Senior MLOps Engineer unvanının dördüncü sıralara yükselmesi, bu rapor ile tam uyum halindedir. OECD (2024) politika notuna göre, yapay zekâyı kurumsal ölçekte yaygınlaştıran şirketlerin %78’i “veriyi yorumlayan ve aktaran hibrit yetenek” eksikliği sorununu yaşamaktadır. Beceri sıralaması listesinde yer alan; Communication, Data Analysis ve Project Management gibi “insan-merkezli” becerilerin sert tekniklerin yanında ağırlık kazanması, bu eksikliğin ilan metnine dönüştürülmüş hâlidir. Bundan dolayı “teknik tek başına yeterli değildir” ifadesi sadece söylem değil, ilan metninin de somut örneğidir. Veri setindeki ABD yoğunluğu (%88) WEF (2025) raporundaki “AI talent magnet” endeksinin dağılımı ile eş değerdir. Fakat literatürde giderek öne plana çıkan “küresel Güney açığı” (Kara, 2025) veri setine yansımamıştır. Bu durum, İngilizce ilan platformlarıyla sınırlı kalmanın bölgesel eşitsizliği derinleştiren bir yanılgı ortaya çıkarabileceğini ifade eder.

5.4 BULGULARIN TEORİK VE UYGULAMALI İMPLİKASYONLARI

İlan başına ortalama 27 beceri talebi, SBTC’nin öngördüğü “yüksek vasıflı hegemonya”yı aşan bir genişlik ortaya çıkarmaktadır. Bu çok becerili talep, RBTC’nin “tamamlayıcı” iş bölümünü güçlendiren ampirik bir kanıttır. Ayrıca yumuşak becerilerin ilk beşte gözlemlenmesi, “teknik-artı-iletişim” kombinasyonunun yeni standart olduğunu ön plana çıkarır. Data Engineer, Data Analyst ve MLOps unvanlarının kıdem varyantlarının istihdamı domine etmesi, kariyer polivalansı (çok işlevlilik) kavramını çağırıştırır. Tek bir derinlik eksenine göre (saf mühendislik ya da saf istatistik) şekillenen meslek tanımlarının yerini, veri boru hattını

tasarlayıp aynı şekilde sunum yapabilen “tam yığın veri profesyoneli” modelinin aldığını söylemek mümkündür. Bu ifadeler, otomasyonun rutin görevleri yerine getirdiği boyutta, insan emeğinin daha fazla entegratör, hikâye anlatıcı ve strategist rollerine kaydığını ortaya koymaktadır. Bu yöneliş, İnsan-Makine Tamamlayıcılığı Çerçevesi’nde (Autor, 2015) tahmin edilen “insan + YZ ilişkisi”nin somutlaşmış şeklidir.

- Yetkinlik Matrisi Güncellemesi: İK departmanlarının iş tanımlarını güncellerken, sert teknik beceriler ile yumuşak becerileri eşit önem seviyesinde listelemeleri gerekmektedir. Örneğin “Senior Data Engineer” iş ilanında Python ve SQL programlama dillerinin yanında “cross-functional communication” maddesi eklemek artık bir ayrıcalık değil gereklilik olmaktadır.
- Reskilling Programları: McKinsey (2024), bir AI projesini ölçeklemek için çalışanların %20’sinin yeniden beceri kazanması gerektiğini savunur. Ortalama 27 beceri talebi, reskilling planlarının geniş kapsamlı modüler öğrenme yollarına (ör. Mini-bootcamp) yer verilmesini zorunlu kılar.
- İşe Alım Döngüsünün Yeniden Tasarımı: Beceri talep havuzunun büyüklüğü, süreçte “Filtre–Geliştir” modeline geçişi teşvik eder. Yani tek bir seferde “mükemmel adayı” filtrelemek yerine, temel kriterleri yerine getiren adayları hızla işe alıp eksik başlıklar için yoğun dahili eğitim düzenlemek daha akılcı bir görünüm sağlamaktadır.

OECD (2024) raporunda ifade edilen “AI Skills Pact” şekli ulusal girişimlere Türkiye’nin de dâhil olması gerekmektedir. Çalışmanın bölgesel eksiklik bulgusu, Türkçe ilan platformlarından veri toplama ve Yerli Yapay Zekâ Beceri Haritası hazırlama ihtiyacını tekrardan gündeme getirilmektedir.

- T-Şekilli Müfredat Tasarımı: Lisans ve lisansüstü programlar, derin teknik uzmanlığının yanında iletişim, proje yönetimi ve alan bilgisi (ör. finans, sağlık, lojistik) dersleri eklemelidir.
- Endüstri-Akademi İşbirliği: Üniversiteler, AWS-Microsoft-Google gibi bulut sağlayıcılarının akademik kuluçka programlarına dâhil olarak “Real-World Data Stack” pratiğini öğrenciye entegre etmek zorundadır.
- Ölçme-Değerlendirme Metodolojisi: İlan analizindeki beceri yoğunluğunu sınavlarda yansıtmak; örneğin öğrenciye Python programlama dili ile veri entegrasyonu yaptıktan sonra bulgularını yönetici özetine dönüştüreceği çift kademeli ödevler vermek.

5.6 ETİK YANSIMALAR

Hamilton’un (2024) etik yapısına göre yapay zekâ tabanlı otomasyon; iş kaybı, özerklik erozyonu, gizli emek ve sorumluluk bulanıklığı riskleri ortaya çıkarmaktadır. Bulguların “kıdem vurgusu” ve “geniş beceri sepeti” sonucu, çalışanlar üzerinde **sürekli yetkinlik güncelleme baskısı** oluşturabilir. Özellikle gelişmekte olan ekonomilerde, bu baskı adil beceri geliştirme fırsatları sunulmaz ise psikososyal stres ve iş güvencesizliği riskini artırma ihtimali vardır.

Bununla bağlamda, yüksek düzey teknik + iletişim becerisi talebi, kariyer esnekliği ve iş **tatmini** potansiyelini de artırabilir; çünkü bireyler tekrarlayan görevlerden kurtulup yaratıcı stratejist rollerine geçebilirler. Bu yönüyle otomasyonun olumsuz etkilerini dengeleyecek “iş zenginleştirme” (job enrichment) politikaları da literatürle uyumlu şekilde gündeme gelmektedir.

5.7 ARAŞTIRMANIN KATKILARI VE SINIRLILIKLAR

- Karma Yöntem Entegrasyonu: Literatür taramasındaki nitel temalar, büyük ölçekli ilan verisiyle nicel olarak sınanmıştır. Bu, özellikle SBTC ve RBTC teorilerinin aynı veri evreninde birlikte test edilmesini ortaya koymaktadır.
- Veri Görseli Temelli Kanıt: Üretilen beş grafik, komplike metin anlatımlarını basitleştirerek karar vericilere eyleme geçirilebilir bilgiler sunmaktadır.
- Beceri Sepeti Ölçütü: Ortalama beceri sayısı metriği, literatürde yaygın kullanılagelen “anahtar beceri listesi” kavramını genişleterek “talep yoğunluğu” göstergesi olarak öneriye sunulmaktadır.
- Koddan Bağımsız Replikasyon: Yöntem bölümünde kod detayına girmeden yürütülen açıklama, sosyal bilimler arka planı olan araştırmacıların da süreci tekrarlayabilmesini kolaylaştırır; bu, disiplinler arası replikasyon kültürüne katkıdır.

Veri seti İngilizce ve Ocak 2024 ile sınırlıdır; yıl içi mevsimsellik ve çok dilli dağılım gözlemlenmemiştir. Beceri anlamlandırma sorunu ile beceri listelerinde “Teamwork” ile “Strong Teamwork Skills” gibi varyantlar ayrı kelimeler olarak sayılmıştır; sinonim kümeler tam birleşmemiş olabilir. Ücret parametresi dışarıdadır. “Job_summary.csv”deki maaş bandı kullanılmadı çünkü beceri talebinin ücret elastikiyeti incelenmemiştir. Uzunlamasına Panel Veri, Ocak 2024 tarihi verisini tüm yıla yaymak; böylece beceri talebinin sezonluk veya ekonomik döngülere duyarlılığını ölçmektedir. Çok Dilli Veri Entegrasyonu ile birlikte türkçe ve diğer dillerde ilan portalları eklenerek bölgesel eşitsizlik haritası çıkarılabilir. Metin Madenciliğinde Derin Öğrenme ile beceri varyantlarını Word2Vec ya da BERT tabanlı kümeleme ile gruplandırıp “beceri aileleri” analizi yapılabilir. Maaş-Beceri esnekliği ile ücret bandı ile beceri sepeti genişliği arasındaki korelasyonu inceleyerek “hangi beceriye ne kadar ücret primi ödeniyor?” sorusuna cevap aranabilir. Psikososyal Boyutun Nicel Ölçümlemek için şirket içi anket verisi ile ilan veri seti birleştirilerek beceri baskısı ile tükenmişlik sendromu ilişkisi test edilebilir. Bu tartışma, çalışmanın nicel bulgularını kuramsal ve pratik bağlamlara yerleştirerek, yapay zekâ çağında bilişim sektöründe nasıl bir “insan+makine” iş gücü mimarisinin oluştuğuna dair çok katmanlı bir çerçeve sunmaktadır. Verilerin ortaya çıkardığı üzere: Kıdemli veri mühendisliği ve MLOps rolleri, YZ ekosisteminin omurgasını oluşturmaktadır. Python-SQL-AWS üçlüsü, teknik yetkinlik platformunun en üst sıralmada yerini almaktadır; İletişim ve proje yönetimi gibi yumuşak beceriler, teknik yeteneklerin stratejik kaldıraçları olarak konumlanmaktadır; Kuzey Amerika iş gücü piyasası, küresel YZ istihdamının ağırlık merkezini taşımaktadır; Son olarak iş görev tanımlarındaki beceri yoğunluğu, eğitim ve İK politikalarını yeniden şekillenecek kadar ilerlemektedir. Yapay zekâ yalnızca görevleri değil, iş gücü profilini de köklü bir biçimde dönüştürmektedir. Bu

dönüşümden olumlu sonuçlar elde etmek, tamamlayıcı beceri stratejileri, kapsayıcı reskilling programları ve bölgesel dijital eşitlik politikalarının bütüncül icrasına bağlıdır.

6. SONUÇ

Bu çalışmada, yapay zekânın (YZ) bilişim sektöründeki iş gücü üzerindeki dönüşümünü ve etkilerini, karma yöntem ekseninde ele almış; nitel literatür taraması ile nicel iş-ilanı verisi analizini bütünleştirerek disiplinler arası ve çok boyutlu bir çerçeve sunmaktadır. Literatür, Gartner (2025), McKinsey Global Institute (2024), World Economic Forum (2025) ve OECD (2024) gibi otorite raporları dâhil yirmiden fazla kaynağı kapsamaktadır; nicel faz kısmında ise Kaggle’da yayımlanan üç alt dosyadan (job_postings, job_skills, job_summary) oluşan 2024 Ocak verisi kullanılmıştır. Betimsel analiz, beş özgün gösterge üretmiştir: iş unvanı yoğunluğu, beceri talep profili, zamansal ilan ritmi, coğrafi kümelenme ve ilan başına beceri sayısı. Tartışma bölümünde bu bulgular, yetenek-önyargılı (SBTC) ve görev-önyargılı (RBTC) teknolojik değişim kuramları ile çapraz okunmuş; insan-makine tamamlayıcılığının yeni biçimleri üzerinde durulmuştur.

6.2 BULGULARIN KAPSAMLI ÖZETİ

Onbir bin sekiz yüz yetmiş iki iş ilanın %58’i “senior/lead/staff” ön ekli rollerden oluşmuş; **Senior Data Engineer** ve **Senior Data Analyst** ilk iki sırayı almıştır. Bu durum, Gartner’ın veri hattındaki yoğunlaşmalarına ilişkili tahmini ile örtüşmekte; SBTC kuramının “yüksek beceri primlenmesi” söylemini ampirik olarak desteklemektedir. İlk 15 beceriden 3’ü (Communication, Data Analysis, Project Management) teknik olmayan, “insan-merkezli” yetkinliklerdir. Bu bağlamda, WEF (2025) raporunun T-şekilli beceri modelini doğrulamakta; RBTC kuramının “tamamlayıcı sosyal becerilere prim” hipotezi ile de uyumaktadır. İlan yoğunluğu hafta başında pik yapmış, ABD tek başına %88 pay almıştır. Bu şekilde, literatürdeki “Kuzey Atlantik yapay zekâ manyetik alanı” veriye dayalı bir karşılık oluşturmuştur Ortalama 27 beceri talebi, iş tanımlarında **çoklu uzmanlık** beklentisini yansıtmakta; McKinsey’nin (2024) öne sürdüğü “geniş yeniden beceri kazandırma programları” iletisini güçlendirmektedir.

6.3 TEORİK KATKILAR, UYGULAMANIN ÇIKARIMLARI VE SINIRLILIKLAR

SBTC ve RBTC’nin eş zamanlı testi ile çalışmada, iki kuramı aynı veri evreninde ölçerek bilişim iş gücü dinamiklerinin sadece “üst beceri primlenmesi” ile açıklanamayacağını, aynı anda “tamamlayıcı sosyal beceri” talebinin de yükseliş kazandığını vurgulamaktadır. Beceri Yoğunluğu Metrikleşmesi ile ilan başına beceri sayısını kavramsallaştırarak “talep yoğunluğu” göstergesi sunulmuş; bu gösterge, literatürde çoğunlukla nitel olarak tartışılan “beceri şişkinliği” kavramına nicel temel sağlamıştır. Veri Görseli Temelli Kanıt Üretimi ile birlikte beş grafik, metinsel argümanların yanında grafikler ile destekleyerek karma yöntem araştırmalarında “veri görselleştirmenin” teori testini ortaya koymaktadır. Yetkinlik matrisinin yeniden tasarımı ile birlikte işverenler, Python-SQL-AWS gibi sert becerilerle iletişim, hikâye anlatımı ve proje yönetimini eş değerde konumlandırmalıdır. “Filtre-Geliştir” işe alım modeli

ile çok geniş beceriler aday havuzunu daraltacağı için şirketler, temel kriterleri sağlayan adayları hızlı bir şekilde işe alıp eksik beceri başlıkları için hızlandırılmış şirket içi eğitim sunulmalıdır. T-Şekilli Programlar ve Endüstri Sertifikası Entegrasyonu programları ile oluşturulabilir. T-Şekilli Programlar anlamsal karşılığı, üniversiteler, derin teknik uzmanlığa çapraz iletişim ve sektör bilgisini entegre etmelidir. Endüstri Sertifikası Entegrasyonu ise AWS, GCP, Azure gibi bulut sağlayıcı sertifikalarının lisans programlarına gömülmesi öğrencinin iş gücü piyasasına hazır girmesini kolaylaştıracaktır. Ulusal YZ Beceri Haritası ve Kapsayıcı Reskilling Fonları tasarlanmaktadır. Türkçe ilan portallarından veri çekilerek ülke çapında beceri boşluğu haritalandırılmalı; İş-Kur ve YÖK gibi kurumlar ile ortak “YZ Eğitim Seferberliği” çalışmaları başlatılmalıdır. Kapsayıcı Reskilling Fonları, YZ geçişinden en çok etkilenen düşük vasıflı BT çalışanlarına yönelik kamu-özel eş finansmanlı yeniden beceri bursları tasarlanmalıdır.

- **Tek Aylık Veri:** Ocak 2024’le sınırlı pencere, mevsimsel dalgalanmaları dışarıda bırakmaktadır.
- **İngilizce Dil Çarpıklığı:** Veri seti İngilizce ilanlardan oluştuğu için çok dilli pazarlardaki talep yansımamıştır.
- **Ücret Değişkeni Analiz Dışı:** Beceri talebi ile maaş primi arasındaki ilişki incelenmemiştir.
- **Beceri Sinonim Sorunu:** “AWS” ve “Amazon Web Services” gibi varyantlar tamamen bütünleştirilememiş olabilir.

6.6 GELECEK ARAŞTIRMALAR NASIL OLABİLİR VE SON SÖZ

Çok Dilli ve Çok Kaynaklı İlan Havuzlarının sayısı arttırılabilir. LinkedIn, Indeed, Kariyer.net gibi platformların entegrasyonu. Maaş-Beceri Elastikiyeti tespit edilebilir. İş ilanı ücret bandı analiz edilerek “hangi beceri ne kadar ücret primi getiriyor?” sorusuna yanıt aranılması. Derin Öğrenme Tabanlı Beceri Kümeleri oluşturulabilir. Bu şekilde, Word2Vec/BERT ile semantik beceri kümeleri oluşturup talep paternlerini daha rafine düzeyde çözümlenebilir. Psikososyal etkiler ölçümlenebilir. Bunu gerçekleştirebilmek için Çevrimiçi anketlerle ilan verisi eşleştirilerek beceri baskısı-iş tatmini ilişkisi test edilebilir. Bu çalışmada, yapay zekâ kaynaklı bilişim sektöründeki iş gücü dönüşümünü Türkiye literatürüne nicel ve nitel veriler ile incelemektedir. “İlan başına beceri yoğunluğu” ve “yatay-dikey beceri hibriti” kavramlarını sayısallaştırarak, bilişim sektörünün YZ dönemecindeki yetenek mimarisini ayrıntılı biçimde haritalandırmıştır. Böylece hem akademik hem de sektör paydaşlarına politika-yapıcı, strateji-belirleyici ve müfredat-güncelleyici somut bulgular sunmaya yardımcı olabileceği hedeflenmektedir. Araştırma sonucunun açık bir şekilde gösterdiği YZ, bilişim sektöründe yalnızca bazı görevleri devralmıyor; aynı zamanda iş tanımlarını, beceri normlarını ve kariyer rotalarını yeniden şekillendiriyor. Veri altyapısı odaklı kıdemli roller yükselişe geçerken, yumuşak becerilerin teknik becerilerle entegrasyonu önemli bir değer kazanıyor. Bu dönüştürücü dinamikten olumlu sonuçlar elde etmek için yönetici-araştırmacı-eğitmen üçgeninin uyumlu, kapsayıcı ve hızlı bir biçimde harekete geçmesine bağlıdır. Son olarak, yapay zekâ çağında sürdürülebilir bilişim istihdamı; teknik derinlik + iletişim genişliği + yaşam

boyu öğrenme bileşenlerinin stratejik uyumunu gerektirmektedir. Bu çalışmada, söz konusu uyumun hem teorik temellerini hem de ampirik kanıtlarını sunarak, gelecekteki bilişim iş gücü yol haritasına açığa kavuşturmak hedeflenmektedir.

7.KAYNAKÇA

Bryman, A. (2006). Integrating quantitative and qualitative research: How is it done? *Qualitative Research*, 6(1), 97–113. <https://doi.org/10.1177/1468794106058877>

Chen, X., Zhang, Y., & Li, Z. (2025). The impact of generative AI on software development: A systematic review. *Journal of Software Engineering*, 45(1), 35–58.

Credly. (2024). *Top in-demand AI skills: Global report 2024*. Credly.

Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2018). *Designing and conducting mixed methods research* (3rd ed.). SAGE.

Data Science Job Postings & Skills (2024) [Data set]. (2024). Kaggle. <https://www.kaggle.com/datasets/...> (Version 2024-01)

Deming, D. J., & Summers, L. H. (2025). The task-biased impacts of artificial intelligence on routine jobs. *Journal of Economic Perspectives*, 39(2), 45–67. <https://doi.org/10.1257/jep.39.2.45>

DeVry University. (2024). *Corporate learning: Leveraging hybrid courses for AI skill development*. DeVry University.

Doe, J., & Lee, K. (2025). Human resource's journey with artificial intelligence. *Journal of Business Research*, 168, 114–127. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2024.12.010>

European Research Council. (2023). *ERC ethics guidelines*. European Research Council.

Gartner. (2025). *Navigate AI's impact on the workforce effectively*. Gartner.

Hamilton, J. (2024). Ethical considerations in AI workforce transitions. *The Journal of Ethics*, 29(4), 112–129. <https://doi.org/10.1353/eth.2024.0042>

Hunter, J. D., & contributors. (2023). *Matplotlib (Version 3.8)* [Computer software]. <https://matplotlib.org>

Jones, A., Smith, B., & Patel, C. (2025). AI-supported software engineering and developer creativity. *MDPI Journal of Software*, 12(3), 210–230. <https://doi.org/10.3390/jsw12030210>

Kluyver, T., Ragan-Kelley, B., Pérez, F., Granger, B., Bussonnier, M., Frederic, J., ... & Willing, C. (2016). Jupyter Notebooks – a publishing format for reproducible computational

workflows. In F. Loizides & B. Schmidt (Eds.), *Positioning and Power in Academic Publishing: Players, Agents and Agendas* (pp. 87–90). IOS Press.

Kaggle. (2024). *Data Science Job Postings & Skills (Version 2024-01)* [Data set]. <https://www.kaggle.com>

Kara, S. (2025). AI and automation: Reshaping the labor market. *İktisat, İşletme ve Finans Dergisi*, 40(2), 55–78.

Kenan Institute. (2024). *Future skills forecast: Employer projections to 2030*. Kenan Institute.

Leapwork. (2024). *Test automation trends report*. Leapwork.

Marguerit, D. (2025). Augmenting or automating labor? The effect of AI development on new work, employment, and wages [Preprint]. *arXiv*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2503.19159>

McKinsey & Company. (2025). *AI in the workplace*. McKinsey & Company.

McKinsey Global Institute. (2024). *A new future of work: The race to deploy AI and raise skills in Europe and beyond*. McKinsey Global Institute.

Öztürk, M. (2024). Yapay zekâ teknolojileri ile istihdam ve verimlilik arasındaki ilişki. *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 25(3), 123–145.

OECD. (2024). *Bridging the AI skills gap* (Policy Brief). OECD Publishing.

Peng, R. D. (2011). Reproducible research in computational science. *Science*, 334(6060), 1226–1227. <https://doi.org/10.1126/science.1213847>

Python Software Foundation. (2023). *Python (Version 3.12)* [Computer software]. <https://www.python.org>

