

Başvuru: 12.11.2024 **Kabul:** 30.12.2024

Yükseköğretim Kurumlarının Büyük Veriye Hazırlığı*

Readiness of Higher Education Institutions for Big Data

Hüseyin ŞATIRER¹
Ahmet Sait ÖZKUL²

Öz

Bu çalışmanın amacı, Türkiye'deki yükseköğretim kurumlarının büyük veri teknolojilerine hazırlık seviyelerini uzman istihdamı bağlamında değerlendirmektir. Büyük veri, geleneksel veri tabanı sistemlerinin kapasitesini aşan büyük ve karmaşık veri kümelerini ifade ederken, büyük veri analitiği bu verilerden anlamlı içgörüler elde etme sürecini tanımlamaktadır. Araştırmada, Türkiye'deki üniversitelerin büyük veri teknolojilerine hazırlık düzeyleri, liderlik, yetenek yönetimi, yazılım teknolojisi, veriye dayalı karar verme ve kurum kültürü boyutları üzerinden değerlendirilmiştir. Çalışmanın verileri, 86 üniversiteden 164 bilgi işlem uzmanının katılımıyla elde edilmiştir. Veri bilimcilerin liderlik ve yetenek yönetimi boyutlarında, veri mühendislerinin teknoloji boyutunda, iş analistlerinin yetenek yönetimi, teknoloji ve karar verme boyutlarında anlamlı farklılıklar gözlemlenmiştir. Ayrıca, yazılım geliştiricilerin ve web tasarımcılarının teknoloji ve karar verme boyutlarında önemli etkileri olduğu tespit edilmiştir. Dikkat çekici bir bulgu olarak, araştırmaya katılan üniversitelerin %94,3'ünde büyük veri mühendisi pozisyonunda uzman istihdam edilmediği ortaya çıkmıştır. Bu bulgular, üniversitelerin büyük veri teknolojilerini etkin bir şekilde kullanabilmeleri için uzman istihdamını artırmaları ve çeşitlendirmeleri gerekliliğini ortaya koymaktadır. Büyük veri analitiği alanında dengeli bir uzman portföyünün oluşturulması, yükseköğretim kurumlarının başarısı için kritik öneme sahip olduğu belirtilebilir.

Anahtar Kelimeler: *Büyük Veri, Yükseköğretim Yönetimi, Büyük Veri ve Analitik, Büyük Veriye Hazırlık, Yükseköğretimde Uzman İstihdamı*

Jel Kodları: *I23, M15*

Abstract

The objective of this study is to evaluate the degree of readiness exhibited by higher education institutions in Turkey with regard to the integration of big data technologies in the context of expert recruitment. Big data signifies extensive and intricate datasets that surpass the capacity of conventional database systems, while big data analytics pertains to the process of deriving valuable insights from these data. In the present study, an assessment of the readiness of universities in Turkey for big data technologies was conducted across the domains of leadership, talent management, software technology, data-driven decision making and organizational culture. The data for the study were obtained through the participation of 164 IT specialists from 86 universities. The research findings indicate significant variations across three key domains: leadership and talent management in data scientists, technology in data engineers, and talent management, technology, and decision-making in business analysts. Additionally, the study identified software developers and web designers as having substantial influence on technology and decision-making dimensions. A noteworthy finding was the revelation that 94.3% of the participating universities do not employ experts in the big data engineer position. These findings underscore the necessity for universities to enhance and diversify the employment of experts in order to leverage big data technologies effectively. It can be concluded that the establishment of a balanced portfolio of experts in the field of big data analytics is imperative for the success of higher education institutions.

Keywords: *Big Data, Higher Education Management, Big Data and Analytics, Preparing for Big Data, Expert Recruitment in Higher Education*

Jel Codes: *I23, M15*

Önerilen Atf / Suggested Citation: Şatirer, H., & Özkul, A.S. (2024). Yükseköğretim Kurumlarının Büyük Veriye Hazırlığı. *Süleyman Demirel Üniversitesi İnsan Kaynakları Yönetimi Dergisi*, 3 (2), 119-140.

* Bu çalışma Ahmet Sait ÖZKUL danışmanlığında Hüseyin ŞATIRER tarafından hazırlanan "Yükseköğretim Kurumlarının Büyük Veriye Hazırlığı" başlıklı doktora tezinden faydalanılarak hazırlanmıştır.

1 Öğr. Gör. Dr., Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta Sağlık Hizmetleri MYO, Tıbbi Hizmetler ve Teknikler Bölümü, huseyinsatirer@sdu.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0003-1334-4403>

2 Doç. Dr., Süleyman Demirel Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme, saitozkul@sdu.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0001-8858-4685>

Giriş

Son yıllarda, büyük veri kavramı, yükseköğretim kurumları da dahil olmak üzere farklı alanlarda önemli bir ilgi görmüştür. Büyük verinin eğitim uygulamalarını dönüştürme ve kurumsal etkinliği artırma potansiyeli geniş çapta kabul görmüştür (Akrami vd., 2024). Büyük veri analitiği, eğitim örgütlerinde karar alma süreçlerini bilgilendirebilecek kalıpları ve eğilimleri belirlemek için, öğrenci kayıtlarından çevrimiçi öğrenme etkileşimlerine kadar büyük miktarda veriyi işleme ve analiz etme yeteneği sunmaktadır (Mustapha vd., 2023). Yükseköğretim kurumları büyük verinin gücünü kullanarak öğrenci başarısını artırabilir, öğrenme çıktılarını iyileştirebilir ve örgütsel performansı geliştirebilir (Syed ve Albalawi, 2024).

Üniversitelerin büyük veriden etkili bir şekilde yararlanmaya hazır olması, günümüzün veri odaklı süreçlerinde oldukça kıymetli görülmektedir. Büyük veri teknolojilerini benimseyen yükseköğretim örgütleri de aynı şekilde veriye odaklı karar süreçlerini benimseyebilir, bu sayede öğrencilerin öğrenme deneyimlerini geliştirebilir ve operasyonel verimliliklerini artırabilirler (Nda vd., 2019). Büyük veri platformlarının yükseköğretimde kabul görmesi ve kullanılması önemli görülmektedir. Örgütlerin büyük verinin öğrenmeyi geliştirmedeki bu öneminin farkında olması, büyük veri platformlarına yönelik üst yönetim desteğinin etkili bir şekilde iletilmesi ve bunların kullanımına yönelik standartların oluşturulması gibi fırsat oluşturmaktadır (Aldholay vd., 2021). Bununla birlikte büyük veri teknolojilerinin entegrasyonu, veriye odaklı karar verme süreçlerinde veriye dayalı karar verme süreçlerine geçişi mümkün hale getirmektedir. Bu sayede yükseköğretim kurumları, örgütsel etkinliğini optimize ederek yükseköğretimde devrim yapma potansiyeline sahip olduğu belirtilebilir (Ujang vd., 2023).

Yükseköğretim kurumlarında büyük veriye geçişte önemli zorluklar ortaya çıkmaktadır. Bunlardan biri de kurumların büyük veriyi benimsemeye hazır olup olmadıklarını değerlendirme ihtiyacıdır. Büyük verinin başarılı bir şekilde uygulanmasını ve kullanılmasını sağlamak için personelin ve teknolojik altyapının hazır olup olmadığının değerlendirilmesi de temel unsurlardan biri olarak görülmektedir (Alsheikh, 2019). Büyük verinin benimsenmesine yönelik örgütsel hazırlığın anlaşılması, veri analitiğinin gücünden etkin bir şekilde faydalanması ve eğitim-öğretim süreçlerinde ve idari süreçlerde olumlu sonuçlar elde etmesi açısından önemli görülmektedir (Saydullaev, 2023).

Ayrıca, büyük veri analitiğinin benimsenmesi, yükseköğretim kurumlarında kullanılan bilgi yönetimi uygulamaları için de dönüştürücü bir potansiyel sunmaktadır. Geçiş kolaylaştırmak için hazırlık değerlendirme süreçlerinin de önemi vurgulanmaktadır (Hoang vd., 2024). Personelin büyük veriyi benimsemeye hazır olup olmadığının değerlendirilmesi, kurumların eğitimin iyileştirilmesi için veri analitiğinin potansiyelinden yararlanmak üzere gerekli beceri ve kaynaklara sahip olmasını sağlamada önemli bir adım olarak değerlendirilmektedir (Wang vd., 2022).

Bu araştırmanın sonuçları, yükseköğretim kurumlarında büyük veri teknolojilerinin etkin kullanımı için gerekli insan kaynağı politikalarının geliştirilmesine katkı sağlaması hedeflenmektedir. Özellikle yükseköğretimde uzman istihdamı konusundaki mevcut durum tespiti, gelecekteki eğitim politikalarının şekillenmesinde önemli bir rol oynayabilir. Üniversitelerin büyük veri teknolojilerine hazırlık seviyelerinin değerlendirilmesi, Yükseköğretim Kurulu'nun 2022 yılında başlattığı "Büyük Veri Projesi" gibi stratejik girişimlerin etkinliğini artırmak için gerekli insan kaynağı planlamasına ışık tutması amaçlanmaktadır. Ayrıca yükseköğretim kurumlarının bilgi işlem birimlerindeki uzman çeşitliliğinin analizi, üniversitelerin dijital dönüşüm süreçlerinde ihtiyaç duyacakları yetkinliklerin belirlenmesine ve bu doğrultuda eğitim programlarının güncellenmesine yönelik politika önerilerinin geliştirilmesine de olanak sağlaması açısından önemli görülmektedir.

Yükseköğretimde büyük verinin stratejik kullanımı eğitim kalitesinde, öğrenci deneyimlerinde ve genel örgütsel performansta çeşitli iyileşmeleri tetikleyebilmektedir (Altaye ve Nixon, 2019). Büyük veri analitik teknolojileri kullanarak eğitim yönetimi optimize edilebilir, kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimleri geliştirilebilir ve yükseköğretim paydaşlarına akıllı karar desteği sağlanabilir. Türkiye'de ise Yükseköğretim Kurulu'nun 2022 yılında sekiz pilot üniversite ile başlattığı "Büyük Veri Projesi" gibi girişimler, araştırmaların ilerletilmesi ve yükseköğretim kurumlarının dönüştürülmesinde büyük verinin artan öneminin altını çizmektedir (Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı, 2022).

1. Büyük Veri ve Analitik

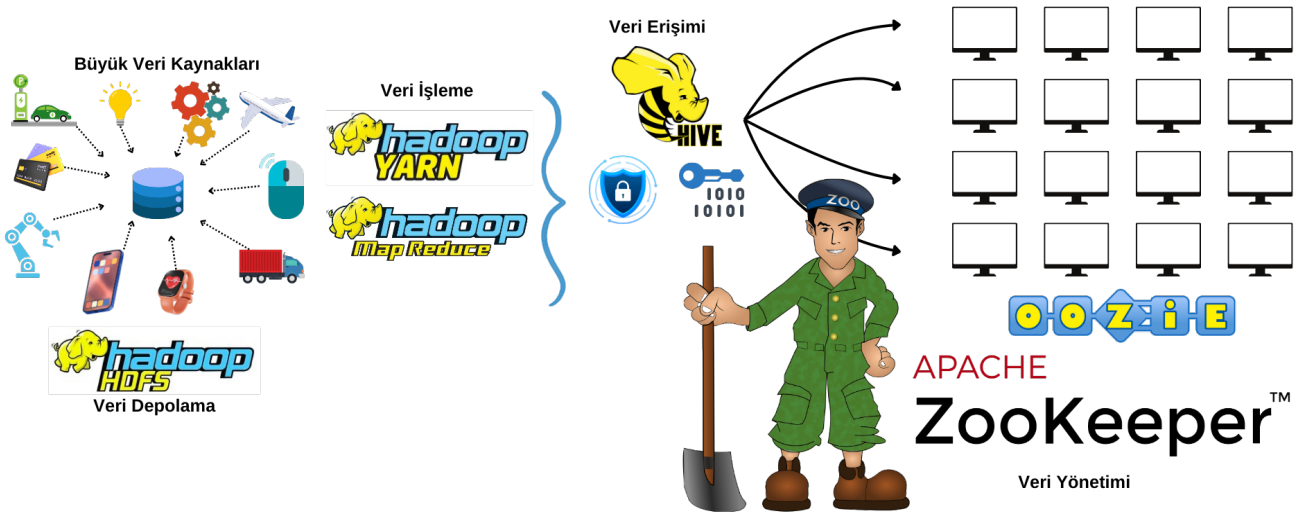
Büyük veri ve analitik, eğitim, sağlık, üretim, planlama vb. gibi çeşitli sektörlerde devrim oluşturma potansiyeline sahip dönüştürücü teknolojiler olarak ortaya çıkmıştır. *Büyük veri* kavramı, kuruluşların günlük olarak ürettiği yapılandırılmış ve/veya yapılandırılmamış verilerin büyük hacimlerini ifade eder (Berman, 2013). Başka bir tanımda ise geniş ve karmaşık veri kümelerinin toplanmasını, depolanmasını, işlenmesini ve analizini toplu olarak

sağlayan çeşitli bileşenleri ifade etmektedir (Casado ve Younas, 2015; Dabhade, 2014). Büyük veri, karmaşıklığını ve potansiyel uygulamalarını anlamak için gerekli olan, genellikle 3V olarak adlandırılan hacim (Volume), hız (Velocity) ve çeşitlilik (Variety) gibi birkaç temel özellik ile karakterize edilir (Altunışık, 2015; IBM, 2022; Guha, 2018; Kalita vd., 2024; Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı, 2022; Hendrik vd., 2014; Kitchin ve McArdle, 2015; Kumar vd., 2023; Otto ve Lau, 2016).

Hacim, veri kümelerinin muazzam boyutuna ve ölçeğine vurgu yapmaktadır (Tan vd., 2018). Hacim kavramının, yükü verimli bir şekilde işlemek için ölçeklenebilir veri setlerini ve sağlam veri merkezi sistemlerini gerektiren, üretilen ve toplanan büyük miktarda veriyi ifade ettiği de belirtilebilir (Jia vd., 2014). Verilerin içeriği, tamamlayıcı veri koleksiyonlarının dahil edilmesi, daha önce arşivlenmiş verilerin veya eski koleksiyonların eklenmesi ve birden fazla kaynaktan gelen akış verileriyle sürekli olarak değişmektedir (Berman, 2013). Bu içeriğin daha doğru işlenebilmesi için *hız* kavramı da kullanılmaktadır. Büyük veri çağında, bilgi daha önce görülmemiş bir hızda üretilmekte ve gerçek zamanlı (Husamaldin ve Saeed, 2020) veya gerçek zamana yakın işleme yetenekleri gerektirmektedir (Dhayne vd., 2018). Aslında hız; verilerin üretilme, işleme ve analiz edilme hızını ifade eder. Örgütler zamanında içgörülerden yararlanmak ve değişen koşullara hızla yanıt vermek için bu hızın üstesinden gelebilecek donanıma sahip olmalıdır. Hızla ilgili zorluk yalnızca hız değil, aynı zamanda verilerin sisteme akarken ilgili ve eyleme geçirilebilir kalmasını sağlamakla da ilgilidir (Kourik ve Wang, 2017). Bu hızlı veri akışı, çevrimiçi işlemler, sosyal medya akışları ve sensörlerden gelen veri akışı gibi çeşitli kanallardan gelebilir (Adam vd., 2017). *Çeşitlilik* ise kuruluşların karşılaştığı farklı veri türlerini ve biçimlerini ifade etmektedir. Büyük veri, yapılandırılmış verileri (veri tabanları gibi), yarı yapılandırılmış verileri (XML dosyaları gibi) ve yapılandırılmamış verileri (metin belgeleri, resimler ve videolar gibi) içeren heterojen yapıyla karakterize edilir (Gokulkumari, 2020). Bu heterojen yapıların etkili ve verimli bir şekilde tasnif edilmesi de önem arz etmektedir. Bu durum, veri entegrasyonu, analizi, yorumlanması ve veri çeşitliliği açısından önemli zorluklar ortaya çıkarmaktadır (Kotha, 2023). Örgütler, daha zengin içgörüler ve veri ortamının daha kapsamlı bir şekilde anlaşılmasıyla, çeşitliliği etkili bir şekilde yönetmek için farklı stratejiler geliştirmektedirler (Tsai vd., 2015). Çeşitli veri türlerini analiz etme becerisi, karar alma süreçlerini geliştirebilir ve farklı sektörlerde inovasyonu teşvik edebilir (Guha, 2018).

Büyük hacimli, karmaşık ve hızla hareket eden verilerin organizasyonunda çoğunlukla Hadoop kullanılmaktadır. Hadoop ekosistemi (Şekil 1), dağıtılmış depolama için HDFS, veri işleme için MapReduce, kaynak yönetimi için Yarn, veri sorgulama için Hive (Kumari, 2023) ve analitikler için Apache Zookeeper gibi araçları içermektedir.

Şekil 1
Hadoop Ekosistemi



Kaynak: (Choudhary 2022)

Büyük veri ekosistemi, büyük veri kümelerini verimli bir şekilde işlemek ve analiz etmek için tasarlanmış, karmaşık birbiriyle ilişkili bileşenlerden oluşmaktadır (Cui vd., 2020). Büyük veri analitiğinin çerçevesini veri toplama ve depolama, programlama modelleri, analiz teknikleri, kıyaslamalar ve uygulamalar dahil olmak üzere çeşitli bileşenler oluşturmaktadır (Sun ve Huo, 2021). *Analitik* kavramı ise değerli içgörüler, kalıplar ve eğilimler elde etmek için verilerin sistematik olarak hesaplanan analizlerini ifade etmektedir (Sadiku vd., 2018). Büyük veri analitiğinden yararlanma ise büyük ve karmaşık veri kümelerini analiz etmek için gelişmiş teknolojilerin ve

algoritmaların kullanılmasını ifade etmektedir. Bu durum, gelişmiş karar verme ve pek çok stratejik faydayı da beraberinde getirmektedir (Husamaldin ve Saeed, 2020). Aynı zamanda büyük veri ve analitiğin entegrasyonu sayesinde örgütler içinde gizli kalıplar, korelasyonlar ve bilinçli karar alma süreçlerini yönlendirebilecek diğer değerli içgörüler de ortaya çıkmaktadır (Sadiku vd., 2018).

Eğitim kurumları da büyük verinin gücünden yararlanarak öğrenci kayıt yönetimi, akademik danışmanlık, öğrenme analitiği ve genel kurumsal etkinlik gibi alanlarda kendini geliştirebilir (Syed ve Albalawi, 2024). Yükseköğretim kurumlarında büyük veri analitiğinin; öğretme, öğrenme ve idari süreçleri verimli bir şekilde dönüştürme potansiyeline sahip olduğu belirtilebilir.

Büyük veri ve analitiğin birleşimi, çeşitli sektörlerdeki işletmelerin veri varlıklarının potansiyelini ortaya çıkarması açısından geniş fırsatlar sunmaktadır. Örgütler de büyük veri gibi ileri teknolojilerden ve analitik yaklaşımlardan yararlanarak değerli içgörüler elde edebilir, operasyonel verimliliği artırabilir ve kendi alanlarında inovasyonu teşvik edebilirler.

2. Büyük Veriye Hazırlık

Büyük veri hazırlığı, örgütlerin karar verme ve operasyonel iyileştirmeler için büyük veri teknolojilerini ve analitiğini etkin bir şekilde kullanmaya hazır olmalarını ifade eden bir kavramdır. Örgütler, büyük verinin dönüştürücü potansiyelinin daha fazla farkına etmektedirler. Bu durumda, söz konusu teknolojilerin benimsenmesi ve uygulamaya hazır olup olmadıklarının değerlendirilmesi, örgütler için zorunluluk haline gelmektedir. Bu hazır olma durumu yalnızca teknik bir mesele değildir; örgütsel yeteneklerin, kültürel tutumların ve altyapısal destek sistemlerinin çok yönlü bir değerlendirmesini de içermektedir.

Gelişmekte olan ülkelerde, büyük veri analitiği öğretmen eğitimi ve eğitim çıktılarının iyileştirilmesi için umut vaat etmektedir. Bu alanda paydaşlar, öğretimin etkinliği ve ilgili verileri analiz ederek eğitim kalitesini artıran kanıta dayalı politika ve uygulamaları hayata geçirebilmektedirler (Abteu ve Endebu, 2023). Bu durum, özellikle kaynakların sınırlı olduğu projelerde önemli görülmektedir. Hedeflenen müdahaleler sayesinde eğitim kalitesinde önemli farklılıklar söz konusu olabilir (Khan vd., 2016).

Kamu sektörü de büyük veriye hazır olma konusunda çeşitli zorluklarla karşı karşıyadır. Kamu kuruluşlarının büyük veri girişimlerine hazır olup olmadıklarını değerlendirmek için hazırlık süreçlerinin ölçülebilir örgütsel özelliklere dönüştüren bir değerlendirme çerçevesinden bahsedilmektedir. Bu çerçeve, büyük verinin benimsenmesini engelleyen belirsizlikleri anlayarak ve kamu kuruluşlarına stratejik planlamalarında rehberlik etmeyi amaçlamaktadır (Klievink vd., 2017). Kurumların büyük veri analitiğini benimsemeye hazır olmaları teknolojik, örgütsel ve çevresel unsurlar da dahil olmak üzere çeşitli faktörlerden etkilenmektedir. Adrian ve diğerleri (2018) sistematik bir literatür taraması gerçekleştirilmiş, büyük veri analitiğinin uygulanmasını etkileyen kritik başarı faktörlerini belirlemiştir. Bunlar; organizasyon, teknoloji, insan kaynakları ve analitik kapasitesi ve ayrıca analitik kültürü, çevre, veri yönetimi, veri ve bilgi kapasitesi, sistem kalitesi ve son olarak algılanan faydalar olarak belirtilmiştir. Daha verimli karar verme yeteneklerine sahip olmak için, söz konusu faktörleri kurumsal stratejilerle uyumlu hale getirmenin önemi vurgulanmaktadır.

Örgütsel ortamlarda, ağa bağlı sensörler ve dijital etkileşimler tarafından üretilen veri hacminin artması, uygun büyük veri stratejilerinin geliştirilmesini gerektirmektedir. İşletmeler, stratejilerinin operasyonel hedefleriyle uyumlu olmasını sağlarken, büyük miktarda veriyi yönetmenin karmaşıklıklarının üstesinden gelmelidir. Strateji seçimini etkileyen kurumsal beklenmedik durum faktörlerinin belirlenmesi, etkili büyük veri yönetimi için önemli görülmektedir (Ebner vd., 2014).

İşletmeler, yalnızca veri analitiği konusunda yetenekli değil, aynı zamanda büyük veri teknolojilerinin etkileri konusuna önem veren bir anlayışa sahip bir işgücü yetiştirmelidir (François vd., 2020). Büyük veri okuryazarlığı kavramı da hazır olmanın kritik bir bileşeni olarak giderek daha fazla kabul görmektedir. Bu genişletilmiş büyük veri okuryazarlığı, çalışanları güçlendirmek ve başarılı bir uygulama sağlamak için gerekli olan farkındalığı ve mevcut sistemler üzerinde düşünmeyi teşvik etmeyi içerir (Sander, 2020). Örgütsel hazırlık sürecinde, üst yönetimin desteğinin ve veri kullanımına yönelik genel kültürel tutum arasındaki etkileşimlerin, büyük veri girişimlerinde başarıyı belirleyen önemli bir unsur olduğu belirtilebilir (Ganeshkumar vd., 2023).

İşletmeler büyük veri yolculuklarına başlarken, veri uygulamalarının daha geniş kapsamlı sonuçlarını da göz önünde bulundurmalıdır. Veri gizliliği ve güvenliğini çevreleyen etik hususların oldukça önemli olduğu belirtilebilir (Nair, 2020). Bu kilit faktörleri ele alan bir çerçeve, kuruluşların bir yandan kamu güvenini ve yönetmeliklere uygunluğu korurken diğer yandan büyük veri uygulamasının karmaşıklığı içinde yol alabilmelerini sağlamak için zorunlu görülmektedir (Safitri, 2021). Sağlam veri yönetişimi çerçevelerine duyulan ihtiyaç ve veri

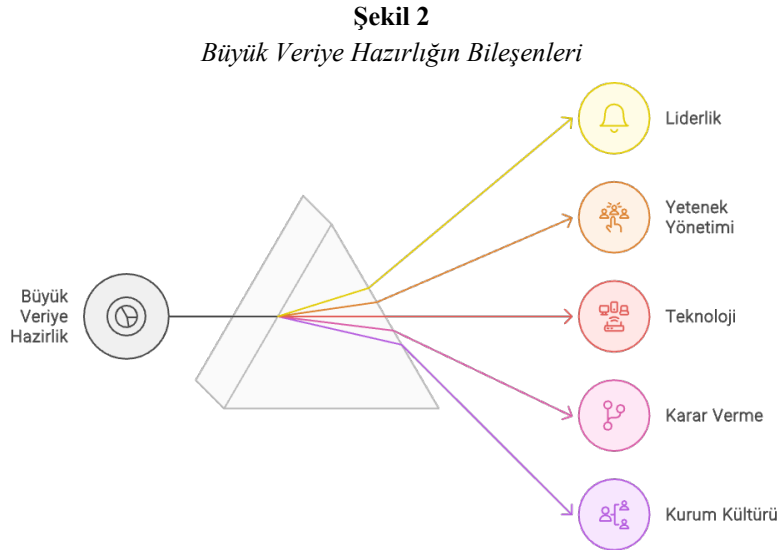
kalitesinin yönetimi de dahil olmak üzere büyük verinin benimsenmesiyle ilişkili zorluklar, hazır olma durumunu daha da karmaşık hale getirmektedir (Al-Sai vd., 2020).

Bahsi geçen tüm zorluklara rağmen büyük veriye hazırlık için farklı yaklaşımlar söz konusudur. Bu yaklaşımlar sayesinde kurumların büyük veriye hazırlığının hangi seviyede olduğu belirlenebilir. Moshi ve diğerlerine (2024) göre Algılanan Kullanım Kolaylığı ve Algılanan Kullanışlılık boyutları üzerinden hazırlık ölçülmeye çalışılmıştır. Ariansyah ve diğerleri (2024) ise Büyük Veri Stratejisi, Politika ve İşbirliği, Altyapı ve İnsan Kaynakları ve Veri Toplama ve Kullanımı boyutları üzerinden hazırlık süreçlerini değerlendiremeye çalışılmıştır.

Kurumların büyük veriye hazırlıklarının veya beceri seviyelerinin tespiti konusunda literatürde pek çok çalışma bulunmaktadır. Çalışmamızın ana omurgasını McAfee ve Brynjolfsson'un (2012) Yönetimde Beş Zorluk modeli oluşturmaktadır. Bu modele göre büyük veriye hazırlıkta kurumlar Liderlik, Teknoloji, Yetenek Yönetimi, Karar Verme ve Kurum Kültürü gibi faktörlerden etkilenmektedir. Bu boyutların yapısı aşağıdaki gibi özetlenmiştir:

- **Liderlik:** Büyük veri çağında başarı, net hedefler belirleyen, başarıyı tanımlayan ve doğru soruları soran liderlik ekiplerini gerektirir. Büyük veri karar vermeyi geliştirir, ancak vizyon ve insan içgörüsü ihtiyacının yerini almaz.
- **Yetenek Yönetimi:** Veriler daha ucuz hale geldikçe, veri bilimcilerinin ve büyük veri kümelerini işleme konusunda yetenekli profesyonellerin değeri artar. Şirketlerin bu yeteneği etkili bir şekilde yönetmesi ve önem vermesi gerekir.
- **Teknoloji:** Büyük veri araçları, genellikle verileri yönetmeye ve analiz etmeye yardımcı olan Hadoop gibi açık kaynaklı yazılımlar kullanılarak daha iyi ve ekonomik olarak daha uygun hale gelmiştir. Ancak ekiplerin bu teknolojileri etkin bir şekilde kullanmak ve entegre etmek için yeni becerilere ihtiyacı bulunmaktadır.
- **Karar Verme:** Etkili kuruluşlar bilgiyi ve yöneticilerin karar haklarını uyumlu hale getirir. Liderler, birimleri arasındaki iş birliğini teşvik eden ve yeni fikirlere karşı direnci en aza indiren esnek organizasyonlar oluşturmaktadır.
- **Kurum Kültürü:** Veriye dayalı karar vermeye geçiş, önemli kültürel değişiklikleri içerir. Şirketler, zorlayıcı olabilecek yeni düşünme ve çalışma biçimlerine uyum sağlamalıdır.

Brynjolfsson ve McAfee (2013), Yönetimde Beş Zorluk modelinin ölçeğini geliştirmiştir. Bu ölçeği çevrim içi olarak hali hazırda da Harvard Business Review üzerinden de yayınlamaya devam etmektedir.



3. Yükseköğretim Kurumlarının Büyük Veriye Hazırlığı

Yükseköğretim kurumlarının büyük veriden yararlanmaya hazır olması, eğitim kalitesini, operasyonel verimliliği ve öğrenci katılımını artırmada kritik bir faktör olarak giderek daha fazla kabul görmektedir. Eğitim ortamlarında üretilen veri hacmi katlanarak artmaya devam ettikçe, kurumlar karar verme süreçlerini bilgilendirebilecek ve eğitim çıktılarını iyileştirebilecek anlamlı içgörüler elde etmek için büyük veri analitiğini benimsemek zorunda kalmaktadır (Akrami vd., 2024; Alkhalil vd., 2021; Mustapha vd., 2023). Büyük veri teknolojilerinin entegrasyonu

yalnızca kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimlerini kolaylaştırmakla kalmaz, aynı zamanda kurumların idari işlevlerini ve kaynak tahsisini optimize etmelerini sağlar (Muhsin vd., 2020; Ravikumar vd., 2023; Xue, 2024).

Yükseköğretimde büyük veri analitiğinin uygulanması, öğrenci performansının ve elde tutma oranlarının iyileştirilmesine yol açabilecek dönüştürücü bir güç olarak görülmektedir. Yükseköğretim kurumları, öğrenme yönetim sistemleri ve öğrenci bilgi sistemleri gibi çeşitli kaynaklardan elde edilen verileri analiz ederek, müfredat geliştirme ve öğretim stratejilerini bilgilendiren eğilimleri ve kalıpları belirleyebilir (Ang vd., 2020; Murumba ve Micheni, 2017; Nda vd., 2019). Bu veri odaklı yaklaşım, öğrencilerin farklı ihtiyaçlarını karşılayarak ve genel öğrenme yolculuklarını geliştirerek daha özel bir eğitim deneyimi sağlar (Jones vd., 2018; Wang vd., 2022)

Yükseköğretimde büyük veri girişimlerinin başarılı bir şekilde uygulanması, kurumsal kültür, personelin hazır olması ve teknolojik altyapı gibi çeşitli faktörlere bağlıdır (Aldholay vd., 2021; Attaran vd., 2018; Ujang vd., 2023). Araştırmalar, eğitimciler arasında büyük veri teknolojilerinin kabulünün akran kullanımı ve kurumsal destekten etkilendiğini göstermekte ve yenilikçi uygulamaların benimsenmesini teşvik eden işbirlikçi bir ortamın geliştirilmesinin önemini vurgulamaktadır (Aldholay vd., 2021; Attaran vd., 2018; Wang vd., 2022). Ayrıca, veri gizliliği, güvenliği ve etik hususlarla ilgili zorlukların ele alınması, güven oluşturmak ve büyük verinin eğitim bağlamlarında sorumlu bir şekilde kullanılmasını sağlamak için gereklidir (Cheng ve Zhang, 2023; Fischer vd., 2020). Yükseköğretim kurumlarının büyük veri analitiğini benimsemeye hazır olması, eğitimde inovasyonu teşvik etmek ve kurumsal etkinliği artırmak için çok önemlidir. Yükseköğretim kurumları veri yönetimi ve analizinin karmaşıklığı içinde yol alırken, personel gelişimine, teknolojik yatırımlara ve etik hususlara öncelik veren stratejik bir yaklaşım benimsemelidir. Bu stratejik yaklaşım, büyük verinin eğitim ortamlarındaki faydalarını en üst düzeye çıkarmak için önemli görülmektedir.

4. Yükseköğretim Kurumlarının Büyük Veriye Hazırlığının İstihdam Bağlamında Araştırılması

Bu araştırmanın temel hedefi Türkiye'deki devlet ve vakıf üniversitelerinin büyük veri teknolojilerine adaptasyon seviyelerini insan kaynakları perspektifinden değerlendirmektir. Araştırma, özellikle bu kurumların büyük veri alanındaki yetkinliklerini, istihdam ettikleri uzman personel profili üzerinden analiz etmeyi amaçlamaktadır. Çalışma aynı zamanda, yükseköğretim kurumlarında karar verici pozisyonlarda bulunan yöneticilerin, veri odaklı stratejik kararlar alabilmeleri için kurumlarının mevcut durumunu, istihdam edilen uzman çeşitliliği açısından değerlendirmeyi hedeflemektedir.

4.1. Yöntem

Yöntem başlığının altında araştırmanın tasarımı, katılımcıları, veri toplama süreci, verilerin analizi, araştırmanın sınırlılıkları ve bulguları yer almaktadır.

4.1.1. Araştırma Tasarımı

Bu çalışma, Türkiye'deki kamu ve vakıf üniversitelerinin büyük veri teknolojilerine olan hazırlık düzeylerini ve bu üniversitelerin büyük veri becerilerini uzman istihdamı bağlamında değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Araştırma amacı doğrultusunda, nicel araştırma yöntemlerinden biri olan anket tekniği çevrimiçi olarak kullanılmıştır. Ayrıca, araştırmanın etik onayını almak için veri toplama sürecinden önce Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal ve Beşerî Bilimler Etik Kurulu'na başvuru yapılmıştır. Kurul, 27.04.2022 tarihli ve 120/41 sayılı kararıyla araştırmanın "kapsam ve uygulama açısından etik ilkelere ve insan haklarına uygun" olduğunu onaylamış ve böylece uygulama aşamasına geçilmiştir.

Büyük Veriye Hazırlık ölçeğinin Türkçe adaptasyonu kapsamlı bir metodoloji izlenerek gerçekleştirilmiştir. Adaptasyon süreci, farklı uzmanlık alanlarından profesyonellerin katkılarıyla sistematik bir yaklaşım çerçevesinde yürütülmüştür. İlk aşamada, bilişim tedariki sektöründe faaliyet gösteren büyük ölçekli bir işletmenin büyük veri ve analitik uzmanıyla ölçek ifadeleri detaylı şekilde değerlendirilmiştir. Ardından, üniversite bünyesinde görev yapan yazılım geliştirme uzmanı ile içerik doğrulama çalışması yapılmıştır. Akademik değerlendirme sürecinde iki farklı aşama izlenmiştir. Öncelikle iki akademisyen tarafından ifadelerin anlaşılabilirliği incelenmiştir. Sonrasında, ölçme ve değerlendirme alanında uzmanlaşmış iki akademisyen, ifadelerin açıklığını ve ölçülebilirliğini değerlendirerek kapsam geçerliliğine katkı sağlamıştır. Sürecin son aşamasında, Süleyman Demirel Üniversitesi'nden on yazılım geliştirme uzmanıyla anket soruları detaylı biçimde ele alınmış ve en uygun ifadeler belirlenerek ölçeğe son şekli verilmiştir. Adaptasyon çalışması sonucunda, orijinal ölçekteki 31 ifadelik yapının korunduğu görülmüştür. Bu yapının, organizasyonların büyük veri hazırlık düzeylerini değerlendirmede, özellikle rekabet avantajı oluşturma ve teknoloji kullanım verimliliği açısından önemli bir araç olacağı öngörülmektedir.

Uluslararası alan yazında büyük veriye hazırlık süreçleri farklı şekillerde değerlendirilmiştir. Ashad ve diğerlerine göre (2024) büyük veriye hazırlıkta Liderlik ve Kültür, Altyapı ve Teknoloji, İnsan Sermayesi ve Eğitim, Veri Yönetimi ve Yöntemleri söz konusudur. Ashad'ın (2024) yaptığı çalışmada büyük veriye hazırlığın boyutları ve içerikleri şu şekildedir:

- *Liderlik ve Kültür:* Büyük veri için örgütsel hazırlık, sağlıklı liderliği ve veri odaklı karar vermeyi destekleyen bir kültürü içerir.
- *Altyapı ve Teknoloji:* Teknolojik altyapı ve araçların mevcudiyeti, büyük veri projeleri için çok önemlidir ve hızlı veri işleme ve analizi sağlar.
- *Yönetişim ve Politika Uygulaması:* Büyük veri faaliyetlerini örgütsel süreçlere entegre etmek için etkili yönetim ve politika uygulaması gereklidir.
- *İnsan Sermayesi ve Eğitim:* Rutin personel eğitimi ve büyük veri yetenek yeteneklerinin geliştirilmesi, kuruluşları büyük veri alanında çalışmaya hazırlamak için gereklidir.
- *Veri Yönetimi ve Yöntemleri:* Uygun veri yönetimi yöntemleri ve araştırma yetenekleri, bir kuruluşun büyük verilere hazır olduğunu değerlendirmede önemli olduğunu ifade eder.

Çalışmamızda ise McAfee ve Brynjolfsson (2013) tarafından geliştirilen “Şirketiniz büyük veriye hazır mı?” ölçeği tercih edilmiştir. Ayrıca, Davenport'un (2018) geliştirdiği “Büyük Veri Beceri Seviyesi Değerlendirme Anketi”nden beş ifade kullanılarak Türkçeye uyarlanmıştır. Katılımcılara “Büyük Veriye Hazırlık” ölçeği dışında “Kurumunuz hangi alanda/alanlarda uzman personel istihdam etmektedir?” şeklinde bir soru yöneltilmiştir. Büyük veri alanında çalışan uzmanlara birden fazla unvan seçecek şekilde sunulmuştur.

Veri bilimi alanı, 2002 yılında Data Science Journal'ın kurulmasıyla başlayan ve 2008'de “veri uzmanı” unvanının ortaya çıkmasıyla ivme kazanan bir gelişim sürecinden geçmiştir. Bu süreçte *Veri Bilimciler*, strateji geliştirme, veri analizi ve görselleştirme gibi temel görevleri üstlenirken, iş analistleri, veri mühendisleri, çözüm mimarları ve yazılım geliştiricilerle yakın iş birliği içinde çalışarak kurumsal değer oluşturmaktadırlar (Oracle, 2024). *Veri Mühendisleri*, büyük veri ekosistemlerinde kritik bir rol oynayan uzmanlardır. Temel görevleri, büyük veri setlerinin işlenmesi, saklanması ve analiz edilmesi için gerekli altyapı ve sistemleri tasarlamak, geliştirmek ve yönetmektir. Bu profesyoneller, veri altyapısının tasarımı, veri altyapı hatlarının oluşturulması, veri tabanı yönetimi, veri entegrasyonu ve veri kalitesinin sağlanması gibi konularda çalışırlar. Hadoop ve Spark gibi büyük veri teknolojilerini etkin şekilde kullanarak, farklı kaynaklardan gelen verileri birleştirir, işler ve analiz için hazır hale getirirler. Veri mühendisleri, verilerin yönetilebilir, erişilebilir ve analiz edilebilir bir yapıya dönüştürülmesini sağlayarak, veri bilimciler ve analitik uzmanlarla iş birliği içinde çalışır. Bu sayede, organizasyonların veri odaklı kararlar almasına ve değer üretmesine olanak tanıyarak, büyük veri projelerinin teknik altyapısını oluştururlar ve yönetirler (ChatGPT, 2023; Claude, 2024). *Bulut Bilişim Uzmanları*, kurumların dijital altyapısının tasarımı, geliştirilmesi ve yönetiminde kritik bir rol üstlenen teknoloji profesyonelleridir. Bu uzmanlar, bulut tabanlı sistemlerin (AWS, Azure, GCP vb.) entegrasyonu, ölçeklenebilir çözümlerin uygulanması ve veri güvenliğinin sağlanması konularında kapsamlı bir uzmanlığa sahiptir. Özellikle büyük veri platformlarının bulut ortamında konumlandırılması ve optimize edilmesi süreçlerinde kilit rol oynamaktadırlar (Jessup, 2024). *İstatistikçiler*, yükseköğretim kurumlarının veri analizi ve yorumlama kapasitelerinin geliştirilmesinde merkezi bir rol üstlenmektedir. Bu uzmanlar, kurumların büyük veri ekosisteminde toplanan verilerin anlamlı içgörülere dönüştürülmesi sürecinde kritik bir öneme sahiptir. İstatistiksel metodolojilerin kurumsal karar alma süreçlerine entegrasyonu ve veri odaklı stratejilerin geliştirilmesinde önemli katkılar sağlamaktadırlar. *İş Analistleri*, kurumsal süreçlerin optimizasyonu ve veri odaklı karar verme mekanizmalarının geliştirilmesinde stratejik bir role sahiptir. Bu uzmanlar, kurumsal ihtiyaçların analizi, süreç iyileştirme ve veri temelli çözümlerin tasarlanması (Gorbach vd., 2021) konularında kapsamlı bir uzmanlık sunmaktadır. Özellikle büyük veri projelerinin kurumsal hedeflerle uyumlandırılması ve iş süreçlerine entegrasyonu noktasında kritik bir konumda bulunmaktadır (Sonteya ve Seymour, 2012). *Yazılım Geliştiriciler*, yükseköğretim kurumlarının bilişim altyapısının temelini oluşturan kritik insan kaynağı bileşenidir. Bu uzmanlar, kurumların büyük veri ekosistemlerinin tasarlanması, geliştirilmesi ve sürdürülmesinde merkezi bir rol üstlenmektedir. Özellikle veri işleme, analiz ve görselleştirme araçlarının geliştirilmesi konusunda stratejik öneme sahip bir konumda bulunmaktadır (Fujita ve Ikuine, 2014). *Web Tasarımı ve Geliştirme Uzmanları*, yükseköğretim kurumlarının dijital varlıklarının geliştirilmesi ve yönetilmesinde stratejik bir role sahiptir. Bu uzmanlar, kurumsal web platformlarının tasarımı, kullanıcı deneyiminin optimizasyonu ve veri görselleştirme araçlarının geliştirilmesi konularında kapsamlı bir uzmanlık sunmaktadır (Khosla vd., 2018). Özellikle büyük veri çıktılarının web tabanlı arayüzler aracılığıyla erişilebilir ve anlaşılır hale getirilmesinde kritik bir konumda bulunmaktadır. *Ağ ve Sistem Yönetimi Uzmanları*,

yükseköğretim kurumlarının teknolojik altyapısının güvenliği, sürdürülebilirliği ve performansının sağlanmasında kritik bir role sahiptir (Ruaya ve Buladaco, 2022). Bu uzmanlar, büyük veri sistemlerinin temelini oluşturan ağ altyapısının tasarımı, implementasyonu ve yönetiminde kapsamlı bir uzmanlık sunmaktadır. Özellikle veri depolama sistemleri, ağ güvenliği ve sistem performansının optimizasyonu konularında stratejik öneme sahip görevler üstlenmektedirler. *Veri Tabanı Yöneticileri*, yükseköğretim kurumlarının veri yönetimi stratejilerinin geliştirilmesi ve uygulanmasında merkezi bir rol üstlenmektedir. Bu uzmanlar, kurumsal verilerin organize edilmesi, depolanması, güvenliğinin sağlanması ve etkin bir şekilde yönetilmesi konularında kapsamlı bir uzmanlık sunmaktadır. Özellikle büyük veri sistemlerinin temelini oluşturan veri tabanı altyapısının tasarımı, optimizasyonu ve sürdürülebilirliğinin sağlanmasında kritik bir konumda bulunmaktadır (Guo ve Onstein, 2020; Wiese ve Rabinovitch, 2009). *DevOps Mühendisleri*, geleneksel yazılım geliştirme ve operasyon süreçlerini birleştiren bir yaklaşımı uygulayan profesyonellerdir. Bu metodoloji, standartlaştırılmış süreçler, şeffaf iletişim ve kapsamlı dokümantasyon ile desteklenmektedir. DevOps uygulamaları, yazılım geliştirme ve yönetim süreçlerini iyileştirirken, kurumsal çevikliği artırmakta ve bilişim teknolojileri altyapısında güvenilirlik ile güvenliği sağlamaktadır. DevOps yaklaşımı, kullanıcıları, ürünleri ve süreçleri entegre ederek bilişim teknolojilerinin kurumsal yapıya tam entegrasyonunu hedeflemektedir. (Oracle, 2024). *Çözüm Mimarları*, kurumsal yapılarda stratejik öneme sahip profesyoneller olarak öne çıkmaktadır. Bu uzmanlar, müşteri ve kuruluş arasındaki teknik ilişkilerin yönetiminden sorumlu olup, mimari tasarım liderliği görevini üstlenmektedir (Microsoft Learn, 2024). Çözüm mimarlarının temel sorumlulukları arasında kavramsal projelerin geliştirilmesi, pilot uygulamaların hayata geçirilmesi ve sürekli iyileştirme süreçlerinin yönetimi bulunmaktadır. Bu rol, paydaşlarla etkin iletişim ve danışmanlık faaliyetlerini içermekte olup, kurumsal gereksinimlerin güvenli ve ölçeklenebilir çözümlere dönüştürülmesini hedeflemektedir (Claude, 2024). *Büyük Veri Mühendisinin* rolü çok yönlüdür ve çeşitli sektörlerde büyük veri kümelerinin etkin yönetimi ve kullanımını için kritik olan bir dizi sorumluluğu kapsar. Büyük veri mühendisleri öncelikle, çeşitli kaynaklardan gelen verilerin entegrasyonunu içeren ve veri işlem hatlarının verimli ve güvenilir olmasını sağlayan ölçeklenebilir veri mimarileri tasarlamak, inşa etmek ve sürdürmekle görevlidir. Bu rol, geleneksel ilişkisel veritabanı yönetim sistemlerine odaklanmaktan, dağıtılmış veri kümelerini etkin bir şekilde işleyebilen daha karmaşık büyük veri teknolojilerine geçerek son on yılda önemli ölçüde gelişmiştir (Gurcan ve Cagiltay, 2019; Mason, 2018).

Bu araştırmanın temel hedefi, Büyük Veri Beceri Seviyesi Değerlendirme Ölçeği'nin kritik bir bileşeni olan Yetenek Yönetimi kapsamında, kurumlardaki uzman istihdamının dağılımını analiz etmektir. Araştırma aynı zamanda, farklı uzman profillerinin istihdamı veya eksikliğinin, kurumların büyük veriye hazırlık düzeyleri üzerindeki etkisini değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Çalışmanın tanımlayıcı istatistikleri, 164 katılımcıdan elde edilen veriler üzerinden gerçekleştirilmiştir. Analiz sonuçlarına göre (Tablo 1), araştırmaya katılan 86 üniversitede en yaygın istihdam edilen uzman profilleri şu şekilde sıralanmaktadır: ağ ve sistem yönetimi uzmanları (77 kişi), yazılım geliştiriciler (74 kişi), veri tabanı yöneticileri (48 kişi) ve web tasarımı ve geliştirme uzmanları (45 kişi). Bu veriler, yükseköğretim kurumlarının teknoloji altyapısını yönetmek için öncelikli olarak hangi uzmanlık alanlarına ağırlık verdiğini göstermektedir.

Tablo 1

Uzman Personel Çeşitleri ve Üniversite Türüne Göre Dağılımı

	Tür	N	Toplam	S. S.
Veri Bilimci (Data Scientist)	Devlet	75	12	.369
	Vakıf	11	2	.405
Veri Mühendisi (Data Engineer)	Devlet	75	8	.311
	Vakıf	11	1	.302
Bulut Bilişim Uzmanı (Cloud Developer)	Devlet	75	11	.356
	Vakıf	11	2	.405
İstatistikçi (Statistician)	Devlet	75	15	.403
	Vakıf	11	3	.467
İş Analisti (Business Analyst)	Devlet	75	12	.369
	Vakıf	11	4	.505
Yazılım Geliştirici (Software Developer)	Devlet	75	63	.369
	Vakıf	11	10	.302
Web Tasarımı ve Geliştirme Uzmanı (Designer)	Devlet	75	38	.503
	Vakıf	11	6	.522

Ağ ve Sistem Yönetimi Uzmanı (Network & System)	Devlet	75	65	.342
	Vakıf	11	11	.000
Veri Tabanı Yöneticisi (Database Manager)	Devlet	75	41	.501
	Vakıf	11	6	.522
DevOps Mühendisi (DevOps Engineer)	Devlet	75	13	.381
	Vakıf	11	1	.302
Çözüm Mimarı (Solution Architect)	Devlet	75	6	.273
	Vakıf	11	1	.302
Büyük Veri Mühendisi (Big Data Engineer)	Devlet	75	5	.251
	Vakıf	11	0	.000

Araştırma kapsamında, Türkiye’deki yükseköğretim kurumlarında istihdam edilen bilişim uzmanlarının dağılımı incelenmiştir (Tablo 2). Yapılan analizler, devlet ve vakıf üniversiteleri arasında uzman istihdamı açısından kayda değer farklılıklar olduğunu ortaya koymaktadır. Devlet üniversitelerinde (n=142) ortalama 3,18 farklı uzmanlık alanından personel istihdam edilirken, vakıf üniversitelerinde (n=14) bu sayının 4,14’e yükseldiği tespit edilmiştir.

Tablo 2

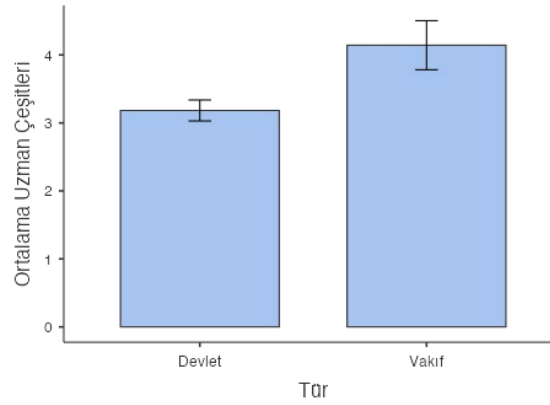
Uzman Çeşitlerinin Ortalamaları

	Tür	N	Ort.	S. S.
Uzman Çeşitleri	Devlet	142	3,18	1,84
	Vakıf	14	4,14	1,35

Araştırma sonuçları, yükseköğretim kurumlarında uzman istihdamının çeşitlilik gösterdiğini ortaya koymaktadır. Kurumlar genellikle en az 2, en fazla 11 farklı uzmanlık alanından personel istihdam etmektedir. Vakıf üniversiteleri, uzman çeşitliliği bakımından devlet üniversitelerine göre daha yüksek bir orana sahiptir (Grafik 1).

Grafik 1

Uzman Çeşitleri Dağılımı



Özellikle dikkat çeken bir bulgu, Büyük Veri Mühendisi pozisyonundaki istihdam eksikliğidir. Araştırmaya katılan üniversitelerin %94,3’ünde bu pozisyonda uzman istihdam edilmemektedir (Tablo 3). Bu durum, üniversitelerin büyük veri alanındaki insan kaynağı yapılanmasında önemli bir boşluğa işaret etmektedir.

Tablo 3

Uzman İstihdamı Frekans Dağılımı

Uzman Çeşitleri	Yok	Var
Veri Bilimci	73	%83,9
Veri Mühendisi	77	%88,5
Bulut Bilişim Uzmanı	74	%85,1
İstatistikçi	69	%79,3
İş Analisti	70	%80,5
Yazılım Geliştirici	13	%14,9
Tasarımcı	42	%48,3

Ağ ve Sistem Yönetimi Uzmanı	10	%11,5	77	%88,5
Veri Tabanı Yöneticisi	39	%44,8	48	%55,2
DevOps Mühendisi	73	%83,9	14	%16,1
Çözüm Mimarı	80	%92,0	7	%8,0
Büyük Veri Mühendisi	82	%94,3	5	%5,7

Veri analizi kapasitesi açısından yapılan değerlendirmede, kurumların büyük çoğunluğunda özelleşmiş veri analizi ekiplerinin bulunmadığı görülmüştür. Araştırma kapsamında yöneltilen “Veri analizi için ayrı bir ekibiniz var mı?” sorusuna verilen yanıtlar, üniversitelerin sadece %9,8’inde özel bir veri analizi ekibinin mevcut olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte, kurumların %17,7’sinde veri analizi görevinin yazılım geliştirme uzmanları tarafından ikincil bir sorumluluk olarak yürütüldüğü belirlenmiştir (Tablo 4). Bu bulgular, Türkiye’deki yükseköğretim kurumlarının büyük veri ve veri analizi alanlarında uzmanlaşmış personel istihdamı konusunda gelişime açık bir alanda olduğunu göstermektedir. Özellikle büyük veri uzmanlığı ve özel veri analizi ekiplerinin kurulması konularında belirgin bir ihtiyaç göze çarpmaktadır.

Tablo 4

Veri Analizi Ekibi

Veri Analizi Ekibi	Tür	N	%	Kümülatif %
Var	Devlet	13	8,3 %	8,3 %
	Vakıf	3	1,9 %	10,3 %
Yok	Devlet	105	67,3 %	77,6 %
	Vakıf	7	4,5 %	82,1 %
Yazılımcı gerçekleştiriyor	Devlet	24	15,4 %	97,4 %
	Vakıf	4	2,6 %	100,0 %

4.1.2. Hipotezler

Bu çalışmada, Türkiye’deki yükseköğretim kurumlarının büyük veri teknolojilerine hazırlık düzeylerini, istihdam ettikleri uzman personel profili üzerinden değerlendirmek için kapsamlı bir hipotez yapısı oluşturulmuştur. Araştırmanın temel hipotezi, üniversitelerin istihdam ettikleri uzman türlerine göre büyük veriye hazırlık seviyelerinin farklılık gösterdiği önermesine dayanmaktadır.

H₁: Türkiye’deki üniversitelerin büyük veriye hazırlık seviyeleri, istihdam ettikleri uzmanların türüne göre farklılık göstermektedir.

Bu temel önerme, on iki farklı uzmanlık alanı için ayrı ayrı test edilmek üzere alt hipotezlere ayrılmıştır. Her bir alt hipotez, belirli bir uzmanlık alanındaki personel istihdamının, kurumun büyük veriye hazırlık seviyesi üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlamaktadır:

H_{1a}: Veri bilimci istihdamı, yükseköğretim kurumlarının örgütsel hazırlık seviyelerinde farklılık göstermektedir.

H_{1b}: Veri mühendisi istihdamı, yükseköğretim kurumlarının örgütsel hazırlık seviyelerinde farklılık göstermektedir.

H_{1c}: Bulut bilişim uzmanı istihdamı, yükseköğretim kurumlarının örgütsel hazırlık seviyelerinde farklılık göstermektedir.

H_{1d}: İstatistikçi istihdamı, yükseköğretim kurumlarının örgütsel hazırlık seviyelerinde farklılık göstermektedir.

H_{1e}: İş analisti istihdamı, yükseköğretim kurumlarının örgütsel hazırlık seviyelerinde farklılık göstermektedir.

H_{1f}: Yazılım geliştirici istihdamı, yükseköğretim kurumlarının örgütsel hazırlık seviyelerinde farklılık göstermektedir.

H_{1g}: Ağ ve sistem yönetimi uzmanı istihdamı, yükseköğretim kurumlarının örgütsel hazırlık seviyelerinde farklılık göstermektedir.

H_{1h}: Veri tabanı yöneticisi istihdamı, yükseköğretim kurumlarının örgütsel hazırlık seviyelerinde farklılık göstermektedir.

H_{1i} : DevOps mühendisi istihdamı, yükseköğretim kurumlarının örgütsel hazırlık seviyelerinde farklılık göstermektedir.

H_{1j} : Çözüm mimarı istihdamı, yükseköğretim kurumlarının örgütsel hazırlık seviyelerinde farklılık göstermektedir.

H_{1k} : Büyük veri mühendisi istihdamı, yükseköğretim kurumlarının örgütsel hazırlık seviyelerinde farklılık göstermektedir.

H_{1l} : Web tasarımı ve geliştirme uzmanı istihdamı, yükseköğretim kurumlarının örgütsel hazırlık seviyelerinde farklılık göstermektedir.

Bu yapılandırma, her bir uzmanlık alanının kurumsal hazırlık üzerindeki etkisini sistematik ve net bir şekilde test etmeyi amaçlamaktadır. Alt hipotezler ana hipotezi destekleyecek şekilde formüle edilmiş ve her biri belirli bir uzmanlık alanının etkisini ölçmeye odaklanmıştır.

4.1.3. Katılımcı Profili

Araştırmanın katılımcı havuzu, Türkiye’deki yükseköğretim kurumlarının bilgi işlem daire başkanlıklarında görev yapan uzman personelden oluşmaktadır. Bu uzmanlar büyük veri, analitik, veri yönetimi, yazılım geliştirme ve veri görselleştirme alanlarında yetkinliğe sahip profesyonellerdir. Toplam 171 kişi araştırmaya ilgi göstermiş, bunlardan 164’ü çalışmaya katılmayı kabul etmiştir. Katılımcıların 7’si kurumsal bilgilerini paylaşmamayı tercih etmiştir.

4.1.4. Veri Toplama Süreci

Araştırma verileri, “Microsoft Forms” platformu üzerinden elektronik anket yöntemiyle toplanmıştır. Veri toplama sürecinde profesyonel bir yaklaşım benimsenmiş ve katılımcıların araştırmaya olan katkılarının değeri Baş (2010) vurgulanmıştır. E-posta gönderimlerinde teknik optimizasyon sağlanmış, günlük maksimum 10 e-posta limiti ile istenmeyen posta filtreleme riskinin minimize edilmesi hedeflenmiştir. Microsoft Word’ün Adres Mektup Birleştirme özelliği kullanılarak kişiselleştirilmiş iletişim sağlanmıştır. İlk aşamada 100 katılımcıya ulaşılmış, ikinci aşamada hatırlatma e-postaları ve WhatsApp grupları aracılığıyla katılım oranı artırılmıştır. Sonuç olarak, geri dönüş yapan kişilerin %96’sı araştırmaya katkı sağlamıştır.

4.1.5. Verilerin Analizi

Bilgiler Microsoft Excel kullanılarak yapılandırılmış ve Jamovi açık kaynak kodlu istatistik yazılımı ile analiz edilmiştir. Bilgileri analiz etmek için çıkarımsal istatistik teknikleri kullanılmıştır. Değerlendirme sürecinde, büyük veriye hazırlık boyutlarının uzman istihdam etmesine göre farklılıklarını tespit etmek için Bağımsız Örneklem T Testi ile analizler gerçekleştirilmiştir. Değerlendirmeye başlamadan önce uç ve eksik değerlerin olup olmadığı incelenmiş ve herhangi bir eksik, uç değer olmadığı sonucuna varılmıştır. Daha sonra, “Büyük Veriye Hazırlık/Büyük Veri Beceri Düzeyi” ölçeğinin yapısal geçerliliğini doğrulamak için Doğrulayıcı Faktör Analizi gerçekleştirilmiştir. Ölçüm aracının iyi uyum değerleri incelendiğinde, ölçeğin 5 boyutlu faktör çerçevesinin, özellikle “Liderlik”, “Yetenek Yönetimi”, “Yazılım Teknolojisi”, “Karar Verme” ve “Kurum Kültürü”nün kabul edilebilir uyum değerleri sergilediği ortaya çıkmıştır ($\chi^2=401$, $df=306$, $\chi^2/df=1.31$, karşılaştırmalı uyum indeksi CFI=0.962, Tucker-Lewis indeksi TLI=0.962, kök ortalama kare yaklaşım hatası RMSEA=0.0434). Bu değerlendirmenin bulgularına göre, Liderlik $\alpha = 0.955$, Yetenek Yönetimi $\alpha = 0.857$, Teknoloji $\alpha = 0.622$, Karar Verme $\alpha = 0.783$ ve Örgüt Kültürü $\alpha = 0.724$ ’tür.

4.1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu araştırmanın kısıtları, yalnızca belirli üniversitelerdeki BT personeliyle ilgili olması ve tüm üniversiteleri yansıtmayabileceği gerçeğini kapsamaktadır. Katılımcıların anket maddelerine içtenlikle ve doğru bir şekilde yanıt verdikleri varsayılmıştır. Toplanan bilgiler yalnızca belirlenen bir zaman dilimi (04.2022-07.2022) ve katılımcıların üniversiteleri ile ilgilidir. Bu araştırma Türkiye’deki belirli üniversitelerdeki bilgi işlem personelini kapsamaktadır ve bu durum, elde edilen sonuçların genellenebilirliğini sınırlayabilir. Çalışma bulguları tüm yükseköğretim kurumları için geçerli olmayabilir. Ankete katılanların soruları doğru anlayarak yanıt verdikleri varsayılmaktadır. Anket kesitsel bir araştırma tasarımıyla gerçekleştirilmiştir; bu da zaman içerisindeki değişimleri izlemeyi mümkün kılmamaktadır. Dolayısıyla, büyük veriye hazırlık seviyelerindeki uzun vadedeki değişiklikler hakkında bilgi sunulamamaktadır. Büyük veri teknolojileri hızla evrilmektedir ve bu çalışmanın sonuçları, teknolojik ve politik değişimlerin etkilerini tam anlamıyla yansıtmayabilir.

Bu araştırmada kullanılan kesitsel tasarım yükseköğretim kurumlarının büyük veri hazırlık seviyelerindeki zamansal değişimleri izlemeye olanak tanımamaktadır. Büyük veri teknolojilerinin hızla gelişen doğası ve kurumların adaptasyon süreçlerindeki dinamik yapı göz önüne alındığında, uzunlamasına araştırma tasarımlarına ihtiyaç duyulmaktadır. Gelecek araştırmalarda yükseköğretim kurumlarının büyük veri hazırlık seviyelerinin belirli aralıklarla ölçülmesi ve karşılaştırmalı analizlerinin yapılması önerilmektedir. Bu tür boylamsal çalışmalar kurumların zaman içindeki gelişimlerini takip etmeye teknolojik ve politik değişimlerin etkilerini değerlendirmeye ve daha genellenebilir sonuçlar elde etmeye imkân tanıyacaktır. Ayrıca farklı ülkelerdeki yükseköğretim kurumlarıyla karşılaştırmalı analizlerin yapılması ve vaka çalışmalarıyla desteklenmesi, araştırma bulgularının genellenebilirliğini artırabilir. Bu yaklaşım, Türkiye’deki yükseköğretim kurumlarının büyük veri hazırlık düzeylerinin uluslararası bağlamda değerlendirilmesine ve iyi uygulama örneklerinin belirlenmesine katkı sağlayacaktır.

4.1.7. Bulgular

Analiz sonuçları incelendiğinde (Tablo 5) istihdam edilen uzman türlerinden Çözüm Mimarı dışında ölçek boyutları arasında korelasyonlar bulunmaktadır.

Tablo 5

Korelasyon Tablosu

	Liderlik	Yetenek Yönetimi	Teknoloji	Karar Verme	Kurum Kültürü
Veri Bilimci	.229*	.299**	.105	.211*	.202
Veri Mühendisi	.124	.170	.250*	.137	.126
Bulut Bilişim Uzmanı	.083	.183	.076	.130	.246*
İstatistikçi	.126	.237*	.233*	.170	.132
İş Analisti	.125	.207	.201	.235*	.184
Yazılım Geliştirici	.130	.232*	.469***	.371***	.196
Web Tasarımı ve Geliştirme Uzmanı	.162	.294**	.259*	.297**	.185
Ağ ve Sistem Yönetimi Uzmanı	.134	.172	.292**	.314**	.088
Veri Tabanı Yöneticisi	.319**	.374***	.350***	.288**	.282**
Devops Mühendisi	.150	.249*	.230*	.034	-.168
Çözüm Mimarı	.132	.091	.027	-.150	.057
Büyük Veri Mühendisi	.282**	.223*	.066	.107	.138

* $p < .05$ ** $p < .01$ *** $p < .001$

Araştırma kapsamında, çeşitli uzmanları istihdam eden ve etmeyen yükseköğretim kurumları arasındaki farklılıklar, büyük veriye hazırlığın beş temel boyutu açısından istatistiksel olarak analiz edilmiştir. Metodolojik yaklaşım olarak, öncelikle verilerin normal dağılım gösterip göstermediği Shapiro-Wilk testi ile incelenmiştir. Varyansların homojenliği analizi için uygulanan Levene testi ile varyansların homojen dağılıp dağılmadığı tespit edilerek gerekli analizler yapılmıştır.

Varsayımların test edilmesinden sonra bulgular derlenerek tek bir fark analizi tablosu (Tablo 6) oluşturulmuştur. Katılımcılara hangi alanlarda uzman personel istihdam ettiği sorusu yöneltilmiştir. İstihdam edilme durumuna göre “var” ya da “yok” şeklinde kodlanmıştır. Yükseköğretim kurumlarının büyük veriye hazırlık düzeylerini belirlemek amacıyla, farklı uzmanlık alanlarında istihdam edilen profesyonellerin, kurumların büyük veriye adaptasyon sürecinde ne ölçüde etkili olduklarını incelemek için ayrıntılı fark analizleri gerçekleştirilmiştir. Amaç, çeşitli uzmanlıkların büyük veri teknolojilerine geçişte hangi boyutlarda (liderlik, yetenek yönetimi, teknoloji, karar verme ve kurum kültürü) anlamlı farklılıklar oluşturduğunu ortaya koyarak, kurumların büyük veri hazırlık stratejilerini optimize etmelerine yardımcı olmaktır.

Tablo 6

Tüm Değişkenlerin Fark Analizleri Tablosu

Alt Hipotez	Göstergeler	Ayrım	Liderlik		Yetenek Yönetimi		Teknoloji		Karar Verme		Kurum Kültürü	
			p	Ort.	p	Ort.	p	Ort.	p	Ort.	p	Ort.
a	Veri Bilimci	Yok		2,86		2,43		2,82		2,89		3,06
		Var	.033	3,39	.005	3,10	.228	2,98	.050	3,29	.046	3,43
b	Veri Mühendisi	Yok		2,91		2,48		2,79		2,92		3,09
		Var	.253	3,24	.116	2,92	.020	3,25	.206	3,22	.245	3,36
c	Bulut Bilişim Uzmanı	Yok		2,92		2,47		2,82		2,92		3,05
		Var	.446	3,11	.089	2,90	.486	2,95	.057	3,17	.022	3,52
d	İstatistikçi	Yok		2,89		2,43		2,77		2,89		3,07
		Var	.301	3,16	.026	2,92	.607	3,11	.820	3,19	.072	3,29
e	İş Analisti	Yok		2,89		2,45		2,78		2,87		3,06
		Var	.247	3,16	.025	2,88	.009	3,08	.029	3,29	.088	3,37
f	Yazılım Geliştirici	Yok		2,92		2,08		2,19		2,33		2,80
		Var	.574	2,95	.157	2,61	.025	2,96	.017	3,06	.063	3,17
g	Web Tasarımı ve Geliştirme Uzmanı	Yok		2,80		2,28		2,68		2,74		2,99
		Var	.135	3,08	.006	2,77	.017	2,99	.006	3,16	.087	3,24
h	Ağ ve Sistem Yönetimi	Yok		2,63		2,14		2,37		2,34		2,95
		Var	.863	2,99	.066	2,59	.546	2,90	.107	3,03	.329	3,14
i	Veri Tabanı Yöneticisi	Yok		2,64		2,19		2,61		2,73		2,90
		Var	.360	3,19	.282	2,81	.153	3,03	.228	3,14	.071	3,29
j	DevOps Mühendisi	Yok		2,89		2,44		2,78		2,94		3,17
		Var	.288	3,24	.102	3,00	.032	3,15	.754	3,01	.263	2,86
k	Çözüm Mimarı	Yok		2,91		2,51		2,84		2,96		3,11
		Var	.224	3,33	.403	2,79	.806	2,89	.894	2,92	.597	3,25
l	Büyük Veri Mühendisi	Yok		2,89		2,49		2,83		2,93		3,09
		Var	.008	3,92	.038	3,28	.542	3,00	.322	3,26	.201	3,50

Veri Bilimci

İstatistiksel analizler, Yazılım Teknolojisi (p=.228) ve Veriye Dayalı Karar Verme (p=.050) boyutlarında anlamlı farklılıklar göstermezken, Liderlik (p=.033), Yetenek Yönetimi (p=.005) ve Veriye Dayalı Kurum Kültürü (p=.046) boyutlarında veri bilimci istihdam eden ve etmeyen kurumlar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar olduğunu ortaya koymuştur (Tablo 6).

Veri bilimcilerin istihdamının liderlik süreçlerine anlamlı katkı sağladığı ifade edilebilir. Bu uzmanlar veriye dayalı karar alma süreçlerinde liderlere stratejik destek sunarak kurumun yönetsel etkinliğini artırmaktadır. Aynı zamanda, veri bilimciler yeteneklerin yönetiminde kritik bir rol üstlenmektedir. Organizasyonun ihtiyaç duyduğu veri analitiği yetkinliklerinin geliştirilmesi ve bu yeteneklerin etkin bir şekilde yönetilmesi süreçlerine önemli katkı sağlamaktadırlar. Veri bilimcilerin varlığı, veri odaklı bir kurum kültürünün gelişmesine ve kurum içerisinde bu düşünce biçiminin teşviki için önemli bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır.

Araştırma sonuçları, veri bilimci istihdamının kurumsal performans üzerindeki olumlu etkilerini göstermekle birlikte, Yazılım Teknolojisi ve Veriye Dayalı Kültür boyutlarında istatistiksel anlamlılığın bulunamaması nedeniyle H_{1a} alt hipotezi reddedilmiştir. Bu bulgular, veri bilimci istihdamı konusunda bazı boyutlarda belirgin faydalar sağlarken, diğer boyutlarda daha fazla geliştirme ve entegrasyon çalışmasına ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir.

Veri Mühendisi

Bağımsız örneklem t testi sonuçları (Tablo 6), Liderlik, Yetenek Yönetimi, Veriye Dayalı Karar Verme ve Veriye Dayalı Kurum Kültürü boyutlarında veri mühendisi istihdam eden ve etmeyen kurumlar arasında anlamlı bir fark olmadığını göstermiştir. Bununla birlikte, Yazılım Teknolojisi boyutunda istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık

tespit edilmiştir. Bu bulgu, veri mühendislerinin kurumların teknolojik altyapısını geliştirme ve büyük veri teknolojilerini entegre etme konusundaki kritik rolünü doğrulamaktadır.

Çalışmada, özellikle Kurum Kültürü ($p = .020$) boyutunda veri mühendisi istihdam eden kurumlar lehine anlamlı bir farklılık ortaya çıkmıştır. Ancak, Yazılım Teknolojisi boyutu dışındaki diğer boyutlarda istatistiksel olarak anlamlı farklılıkların bulunmaması nedeniyle H_{1b} alt hipotezi reddedilmiştir. Bu sonuçlar, veri mühendislerinin kurumsal teknoloji altyapısının geliştirilmesinde önemli bir rol oynadığını, ancak diğer kurumsal boyutlarda daha fazla entegrasyon çalışmasına ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir.

Bulut Bilişim Uzmanı

İstatistiksel analizler neticesinde, Liderlik ($p = .446$), Yetenek Yönetimi ($p = .089$), Yazılım Teknolojisi ($p = .486$) ve Veriye Dayalı Karar Verme ($p = .057$) boyutlarında anlamlı farklılıklar tespit edilememiştir. Bununla birlikte, Veriye Dayalı Kurum Kültürü ($p = .022$) boyutunda bulut bilişim uzmanı istihdam eden kurumlar lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur (Tablo 6).

Hipotez testleri sonucunda, özellikle Teknoloji ($p = .046$) boyutunda bulut bilişim uzmanı istihdamının anlamlı bir farklılık oluşturduğu görülmüştür. Bu bulgu, bulut bilişim uzmanlarının kurum kültürünün dönüşümünde ve teknolojik altyapının geliştirilmesinde önemli bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Ancak, diğer boyutlarda istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmadığından H_{1c} alt hipotezi reddedilmiştir. Araştırma sonuçları, bulut bilişim uzmanı istihdam eden yükseköğretim kurumlarında veriye dayalı kurum kültürünün daha güçlü bir şekilde yerleştiğini ortaya koymaktadır. Bu durum, bulut teknolojilerinin kurumsal süreçlere entegrasyonunun, veri odaklı bir organizasyon yapısının gelişimine katkı sağladığını göstermektedir.

İstatistikçi

İstatistiksel analizler neticesinde, Liderlik ($p = .301$), Veriye Dayalı Karar Verme ($p = .820$), Yazılım Teknolojisi ($p = .607$) ve Veriye Dayalı Kurum Kültürü ($p = .072$) boyutlarında anlamlı farklılıklar gözlenmemiştir (Tablo 6). Bununla birlikte, Yetenek Yönetimi ($p = .026$) boyutunda istatistikçi istihdam eden kurumlar lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir (Tablo 6).

Bu bulgular, istatistikçi istihdamının özellikle kurumsal yetenek yönetimi stratejilerinin geliştirilmesinde önemli bir faktör olduğunu göstermektedir. İstatistikçilerin varlığı, kurumların veri analizi kapasitesinin geliştirilmesine ve analitik yeteneklerin kurum genelinde yaygınlaştırılmasına katkı sağlamaktadır. Ayrıca, bu uzmanların varlığı, kurumların kendi yazılım çözümlerini geliştirme eğilimini de güçlendirdiği belirtilebilir.

Ancak, diğer boyutlarda istatistiksel olarak anlamlı farklılıkların bulunmaması nedeniyle H_{1d} alt hipotezi reddedilmiştir. Bu sonuç, istatistikçilerin kurumsal veri okuryazarlığının geliştirilmesinde ve analitik düşünme becerilerinin yaygınlaştırılmasında önemli bir rol oynamakla birlikte, büyük veriye hazırlığın diğer boyutlarında doğrudan ölçülebilir bir etki oluşturmadığını göstermektedir.

Bu bulgular ışığında, yükseköğretim kurumlarının büyük veri dönüşümünde istatistikçilerin rolünün özellikle yetenek yönetimi ve analitik kapasite geliştirme alanlarında yoğunlaştığı söylenebilir. Bu uzmanların varlığı, kurumların veri odaklı karar alma süreçlerinin geliştirilmesine ve analitik yeteneklerin kurum genelinde yaygınlaştırılmasına önemli katkılar sağlamaktadır.

İş Analisti

İstatistiksel analizler neticesinde, Liderlik ($p = .247$) ve Veriye Dayalı Kurum Kültürü ($p = .088$) boyutlarında anlamlı farklılıklar tespit edilememiştir. Bununla birlikte, üç temel boyutta istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmuştur (Tablo 6). Yetenek Yönetimi ($p = .025$), iş analistlerinin varlığı, kurumların analitik yeteneklerinin geliştirilmesi ve yönetilmesinde pozitif bir etki oluşturmaktadır. Yazılım Teknolojisi ($p = .009$), bu uzmanların istihdamı, kurumların teknolojik altyapı kullanımı ve geliştirilmesinde anlamlı bir fark oluşturmaktadır. Veriye Dayalı Karar Verme ($p = .029$), iş analistleri, kurumların veri odaklı karar alma süreçlerinin güçlendirilmesine önemli katkılar sağlamaktadır.

Bu bulgular, iş analistlerinin özellikle üç kritik alanda kurumsal kapasiteyi güçlendirdiğini göstermektedir:

- Analitik düşünme ve veri odaklı karar verme becerilerinin kurum genelinde yaygınlaştırılması
- Teknolojik çözümlerin iş ihtiyaçlarıyla etkin bir şekilde uyumlandırılması
- Stratejik karar alma süreçlerinin veri temelli yaklaşımlarla güçlendirilmesi

Ancak, tüm boyutlarda anlamlı farklılıklar tespit edilemediğinden H_{1c} alt hipotezi reddedilmiştir. Bu sonuç, iş analistlerinin bazı spesifik alanlarda önemli katkılar sağlamakla birlikte, büyük veriye hazırlığın tüm boyutlarında aynı etkiyi göstermediğini ortaya koymaktadır.

Bu analiz sonuçları, yükseköğretim kurumlarının büyük veri dönüşümünde iş analistlerinin özellikle yetenek yönetimi, teknoloji entegrasyonu ve karar verme süreçlerinin iyileştirilmesinde kritik bir role sahip olduğunu göstermektedir. Bu uzmanların varlığı, kurumların veri odaklı bir yaklaşım geliştirmesine ve stratejik hedeflerine daha etkin bir şekilde ulaşmasına katkı sağlamaktadır.

Yazılım Geliştirici

İstatistiksel analizler neticesinde, çeşitli boyutlar arasında farklı anlamlılık düzeyleri tespit edilmiştir (Tablo 6). Liderlik ($p = .574$), Yetenek Yönetimi ($p = .157$) ve Veriye Dayalı Kurum Kültürü ($p = .063$) boyutlarında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gözlemlenmemiştir. Bununla birlikte, Yazılım Teknolojisi ($p = .025$) ve Veriye Dayalı Karar Verme ($p = .017$) boyutlarında yazılım geliştirici istihdam eden kurumlar lehine anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir.

Bu bulgular ışığında, yazılım geliştiricilerin kurumsal kapasiteyi özellikle iki temel alanda güçlendirdiği gözlemlenmiştir. İlk olarak, teknolojik altyapı gelişimi alanında, bu uzmanlar büyük veri teknolojilerinin kuruma özel uyarlanması, teknolojik çözümlerin entegrasyonu ve optimizasyonu ile veri işleme ve analiz araçlarının geliştirilmesi konularında önemli katkılar sağlamaktadır. Yazılım geliştiricilerin varlığı, kurumların teknolojik kapasitesinin artırılması ve sürdürülebilir bir teknoloji altyapısının oluşturulması açısından kritik öneme sahiptir.

İkinci olarak, karar verme süreçlerinin iyileştirilmesi alanında da belirgin etkiler gözlemlenmiştir. Bu kapsamda yazılım geliştiriciler, veri analiz sistemlerinin tasarımı ve uygulaması, karar destek sistemlerinin geliştirilmesi ve veri görselleştirme araçlarının oluşturulması gibi önemli görevleri yerine getirmektedir. Bu katkılar, kurumların veri odaklı karar alma mekanizmalarının güçlendirilmesi ve stratejik kararların daha sağlam temellere dayandırılması açısından önemli avantajlar sağlamaktadır.

Ancak, tüm boyutlarda anlamlı farklılıklar tespit edilemediğinden H_{1f} alt hipotezi reddedilmiştir. Bu sonuç, iş analistlerinin bazı spesifik alanlarda önemli katkılar sağlamakla birlikte, büyük veriye hazırlığın tüm boyutlarında aynı etkiyi göstermediğini ortaya koymaktadır.

Bu analiz sonuçları, yükseköğretim kurumlarının büyük veri dönüşümünde iş analistlerinin özellikle yetenek yönetimi, teknoloji entegrasyonu ve karar verme süreçlerinin iyileştirilmesinde kritik bir role sahip olduğunu göstermektedir. Bu uzmanların varlığı, kurumların veri odaklı bir yaklaşım geliştirmesine ve stratejik hedeflerine daha etkin bir şekilde ulaşmasına katkı sağlamaktadır.

Web Tasarımı ve Geliştirme Uzmanı

İstatistiksel analizler (Tablo 6) neticesinde, Liderlik ($p = .135$) ve Veriye Dayalı Kurum Kültürü ($p = .087$) boyutlarında anlamlı farklılıklar tespit edilememiştir. Bununla birlikte, üç temel boyutta istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmuştur: Yetenek Yönetimi ($p = .006$), Yazılım Teknolojisi ($p = .017$) ve Veriye Dayalı Karar Verme ($p = .006$).

Bu bulgular, web tasarımı ve geliştirme uzmanlarının özellikle üç kritik alanda kurumsal kapasiteyi güçlendirdiğini ortaya koymaktadır. Yetenek yönetimi boyutundaki anlamlı farklılık, bu uzmanların veri görselleştirme ve kullanıcı deneyimi tasarımı gibi alanlarda kurumsal yeteneklerin geliştirilmesine önemli katkılar sağladığını göstermektedir. Teknoloji boyutunda gözlemlenen anlamlı farklılık, web uzmanlarının büyük veri teknolojilerinin kullanıcı dostu arayüzlerle bütünleştirilmesinde ve veri görselleştirme araçlarının etkin kullanımında kritik bir rol üstlendiğini ortaya koymaktadır. Karar verme boyutundaki anlamlı farklılık ise, bu uzmanların kompleks verileri anlaşılır görsel formatlara dönüştürerek, karar alma süreçlerinin etkinliğini artırdığını göstermektedir.

Ancak, tüm boyutlarda anlamlı farklılıklar tespit edilemediğinden H_{1g} alt hipotezi reddedilmiştir. Bu sonuç, web tasarımı ve geliştirme uzmanlarının bazı spesifik alanlarda önemli katkılar sağlamakla birlikte, büyük veriye hazırlığın tüm boyutlarında aynı etkiyi göstermediğini ortaya koymaktadır.

Bu analiz sonuçları, yükseköğretim kurumlarının büyük veri dönüşümünde web tasarımı ve geliştirme uzmanlarının özellikle veri görselleştirme, kullanıcı deneyimi tasarımı ve karar destek sistemlerinin geliştirilmesinde kritik bir role sahip olduğunu göstermektedir. Bu uzmanların varlığı, kurumların veri odaklı içgörülerini daha etkili bir şekilde iletmesine ve paydaşlarla etkileşimini güçlendirmesine olanak sağlamaktadır.

Ağ ve Sistem Yönetimi Uzmanı

İstatistiksel analizler neticesinde, hiçbir boyutta anlamlı farklılıklar tespit edilememiştir (Tablo 6). Bu bulgular, ağ ve sistem yönetimi uzmanlarının istihdamının, kurumların büyük veriye hazırlık düzeyi üzerinde doğrudan ölçülebilir bir etki oluşturmadığını göstermektedir. Bu nedenle, H_{1h} alt hipotezi reddedilmiştir.

Ancak bu bulgular, ağ ve sistem yönetimi uzmanlarının kurumsal teknoloji altyapısı için taşıdıkları önemi azaltmamaktadır. Bu analiz sonuçları, ağ ve sistem yönetimi uzmanlarının büyük veri hazırlığının ölçülen boyutlarında doğrudan bir etki oluşturmamakla birlikte, kurumların teknolojik altyapısının güvenli ve sürdürülebilir bir şekilde işletilmesinde vazgeçilmez bir role sahip olduğu belirtilebilir. Bu uzmanların varlığı, büyük veri sistemlerinin güvenli ve performanslı bir şekilde çalışması için gerekli altyapısal koşulların sağlanmasında temel bir unsur olarak değerlendirilmelidir.

Veri Tabanı Yöneticisi

Analizler neticesinde veri tabanı yöneticisi istihdamında büyük veriye hazırlık açısından Liderlik boyutunda ($p = .360$), Yetenek Yönetimi boyutunda ($p = .282$), Yazılım Teknolojisi boyutunda ($p = .153$), Veriye Dayalı Karar Verme boyutunda ($p = .228$) ve Veriye Dayalı Kurum Kültürü boyutunda ($p = .071$) istatistiksel açıdan anlamlı farklılıklar tespit edilememiştir. Bu sonuçlar, veri tabanı yöneticisi istihdamının, kurumların büyük veriye hazırlık seviyelerinde ölçülebilir bir farklılık oluşturmadığını göstermektedir (Tablo 6).

Bu sonuçlar ilk bakışta şaşırtıcı görünebilir, çünkü veri tabanı yöneticileri genellikle büyük veri altyapısının önemli bir bileşeni olarak kabul edilmektedir. Ancak bu bulgular, veri tabanı yöneticilerinin rolünün daha çok operasyonel düzeyde kaldığını ve kurumun genel büyük veri stratejisine doğrudan ölçülebilir bir etki oluşturmadığını göstermektedir. Bu nedenle H_{1i} alt hipotezi reddedilmiştir.

Bu analiz sonuçlarına göre veri tabanı yöneticilerinin kurumsal büyük veri hazırlığının ölçülen boyutlarında doğrudan bir etki oluşturmamaktadır. Ancak, veri yönetimi altyapısının sağlıklı bir şekilde işletilmesinde vazgeçilmez bir role sahip olduğu belirtilebilir. Bu uzmanların varlığı, kurumların veri varlıklarının etkin yönetimi ve büyük veri sistemlerinin sağlam bir temele oturtulması açısından kritik öneme sahiptir.

DevOps Mühendisi

Varsayım analizleri Shapiro-Wilk testi ile normal dağılım analizi ve Levene testi ile varyans homojenliği değerlendirilmiştir. Varyans analizi sonuçlarına göre, Liderlik ($p = .025$), Yetenek Yönetimi ($p = .003$) ve Veriye Dayalı Kurum Kültürü ($p = .029$) boyutları dışındaki boyutların varyansları homojen dağılım göstermiştir.

Bağımsız örneklem t-testi sonuçları (Tablo 6), DevOps mühendisi istihdam eden ve etmeyen kurumlar arasında yalnızca Yazılım Teknolojisi boyutunda ($p = .032$) istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğunu ortaya koymuştur. Diğer boyutlarda anlamlı farklılıklar tespit edilememiştir. Bu sonuçlar, DevOps mühendislerinin özellikle büyük veri teknolojilerinin entegrasyonu, otomasyonu ve sürekli iyileştirilmesi konularında önemli katkılar sağladığını göstermektedir. DevOps uygulamalarının, büyük veri sistemlerinin daha etkin ve verimli bir şekilde yönetilmesine olanak tanıdığı açıkça görülmektedir.

İstatistiksel analizler sonucunda diğer boyutlarda anlamlı farklılıkların bulunmaması nedeniyle H_{1j} alt hipotezi reddedilmiştir. Bu durum, DevOps mühendislerinin kurumsal hazırlık sürecinde teknolojik altyapı dışındaki boyutlarda henüz beklenen etkiyi oluşturmadığını göstermektedir. Bununla birlikte, teknoloji boyutundaki anlamlı farklılık, bu uzmanların büyük veri altyapısının kurulması ve yönetilmesi konusundaki kritik rolünü doğrulamaktadır.

Çözüm Mimarı

İstatistiksel değerlendirmede bağımsız örneklem t-testi kullanılmış ve sonuçlar detaylı olarak incelenmiştir (Tablo 6). Analiz bulguları, Liderlik ($p = .224$), Yetenek Yönetimi ($p = .403$), Yazılım Teknolojisi ($p = .806$), Veriye Dayalı Karar Verme ($p = .894$) ve Veriye Dayalı Kurum Kültürü ($p = .597$) boyutlarında çözüm mimarı istihdam eden ve etmeyen kurumlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığını göstermiştir.

Bu bulgular ışığında, H_{1k} alt hipotezi reddedilmiştir. Bu sonuç, yükseköğretim kurumlarında çözüm mimarı pozisyonunun büyük veriye hazırlık sürecinde henüz beklenen etkiyi oluşturmadığını göstermektedir. Bu durumun muhtemel nedenleri arasında, çözüm mimarlarının rollerinin henüz tam olarak tanımlanmamış olması, kurumsal süreçlere entegrasyonlarının yeterli düzeyde gerçekleşmemiş olması veya bu pozisyonun yükseköğretim kurumlarında henüz yeni bir rol olması sayılabilir. Bununla birlikte, bu sonuçlar çözüm mimarlarının önemini

azaltmamakta, aksine bu rolün yükseköğretim kurumlarında daha etkin bir şekilde konumlandırılması gerektiğine işaret etmektedir.

Büyük Veri Mühendisi

Bağımsız örneklem t-testi sonuçları, farklı boyutlarda değişken sonuçlar ortaya koymuştur (Tablo 6). Yazılım Teknolojisi ($p = .542$), Veriye Dayalı Karar Verme ($p = .322$) ve Veriye Dayalı Kurum Kültürü ($p = .201$) boyutlarında büyük veri mühendisi istihdam eden ve etmeyen kurumlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir. Bununla birlikte, Liderlik ($p = .008$) ve Yetenek Yönetimi ($p = .038$) boyutlarında anlamlı farklılıklar gözlemlenmiştir.

Bu sonuçlar, büyük veri mühendislerinin özellikle kurumsal liderlik ve yetenek yönetimi süreçlerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Liderlik boyutundaki anlamlı farklılık, bu uzmanların veri odaklı karar alma süreçlerinde üst yönetimi destekleyici bir rol üstlendiğini ve stratejik planlamaya katkı sağladığını ortaya koymaktadır. Yetenek yönetimi boyutundaki anlamlı farklılık ise, büyük veri mühendislerinin kurumsal yetenek havuzunun geliştirilmesinde ve veri analitiği becerilerinin artırılmasında kritik bir rol oynadığını göstermektedir.

Diğer boyutlarda istatistiksel olarak anlamlı farklılıkların bulunmaması nedeniyle H_{11} alt hipotezi reddedilmiştir. Bu durum, büyük veri mühendislerinin teknoloji, karar verme ve kurum kültürü boyutlarında henüz beklenen etkiyi oluşturmadığını göstermektedir. Ancak bu sonuç, söz konusu alanlarda büyük veri mühendislerinin önemini az olduğu şeklinde yorumlanmamalıdır. Aksine, bu bulgu yükseköğretim kurumlarında büyük veri mühendislerinin rollerinin daha iyi tanımlanması ve bu alanlardaki etkinliklerinin artırılması gerektiğine işaret etmektedir.

Tartışma ve Sonuç

Bu araştırma yükseköğretim kurumlarının büyük veriye hazırlık süreçlerinde uzman istihdamının rolünü kapsamlı bir şekilde incelemiştir. Çalışmanın bulgularında, farklı uzmanlık alanlarının kurumların büyük veri teknolojilerine adaptasyonunda önemli ve farklılaşan etkiler oluşturduğu gözlemlenmiştir. Özellikle veri bilimciler, veri mühendisleri ve büyük veri mühendisleri gibi doğrudan veri odaklı roller, örgütlerin dönüşüm süreçlerinde kritik öneme sahiptir.

McAfee ve Brynjolfsson'un (2012) Yönetimde Beş Zorluk modelinin boyutları, araştırmamızın bulgularıyla güçlü bir uyum göstermektedir. Özellikle liderlik ve yetenek yönetimi boyutlarında veri bilimcilerin, teknoloji boyutunda veri mühendislerinin ve karar verme boyutunda iş analistlerinin oluşturduğu anlamlı etkiler, modelin teorik öngörülerini doğrulamaktadır. Bu bulgu, büyük veri dönüşümünün sadece teknolojik değil, aynı zamanda örgütsel ve kültürel bir süreç olduğunu vurgulayan teorik yaklaşımı desteklemektedir.

Veri bilimcilerin istihdamının, özellikle liderlik, yetenek yönetimi ve kurum kültürü boyutlarında anlamlı etkiler oluşturması, bu uzmanların sadece teknik değil, aynı zamanda kurumsal dönüşümün sosyal ve yönetsel boyutlarında da önemli roller üstlendiğini göstermektedir. Bu bulgu, Akrami ve diğerleri (2024) ile Alkhalil ve diğerlerinin (2021) çalışmalarıyla paralellik göstermekte olup, veri bilimcilerin kurumsal değişimin katalizörleri olarak işlev gördüğünü doğrulamaktadır.

Veri mühendislerinin teknoloji boyutunda oluşturduğu anlamlı farklılık, bu uzmanların büyük veri altyapısının kurulması ve yönetilmesindeki kritik rolünü vurgulamaktadır. Bu sonuç, Ang ve diğerlerinin (2020) bulgularıyla örtüşmekte ve teknik altyapının büyük veriye geçiş sürecindeki temel önemini teyit etmektedir. Ayrıca, bulut bilişim uzmanlarının kurum kültürü üzerindeki olumlu etkisi, modern veri teknolojilerinin benimsenmesinin kurumsal düzeyde bir zihniyet değişimi gerektirdiğini göstermektedir.

İstatistikçilerin ve iş analistlerinin yetenek yönetimi boyutunda oluşturduğu pozitif etki, veri okuryazarlığının ve analitik düşünme becerilerinin kurum genelinde yaygınlaştırılmasındaki önemlerini ortaya koymaktadır. Bu bulgu, Aldholay ve diğerlerinin (2021) çalışmasında vurgulanan kurumsal kapasite geliştirme ihtiyacıyla uyumludur. Yazılım geliştiricilerin teknoloji ve karar verme boyutlarındaki anlamlı etkileri ise, teknik uzmanlığın veri odaklı karar alma süreçlerindeki kolaylaştırıcı rolünü göstermektedir.

Web tasarımı ve geliştirme uzmanlarının yetenek yönetimi, teknoloji ve karar verme boyutlarındaki anlamlı etkileri, veri görselleştirme ve kullanıcı deneyiminin büyük veri uygulamalarındaki önemini vurgulamaktadır. Bu bulgu, Cheng ve Zhang'ın (2023) çalışmasında belirtilen kullanıcı odaklı yaklaşımın önemini desteklemektedir.

DevOps mühendislerinin ve çözüm mimarlarının etkilerinin sınırlı olması, bu rollerin yükseköğretim kurumlarında henüz tam olarak olgunlaşmadığını göstermektedir. Bu durum, Fischer ve diğerlerinin (2020) vurguladığı kurumsal hazırlık ve rol tanımlarının netleştirilmesi ihtiyacıyla örtüşmektedir.

Araştırmanın en dikkat çekici bulgularından biri, büyük veri mühendisi pozisyonunun yükseköğretim kurumlarında oldukça sınırlı sayıda bulunmasıdır. Bu durum, Türkiye’deki yükseköğretim kurumlarının büyük veri dönüşümünde henüz erken bir aşamada olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte, mevcut büyük veri mühendislerinin liderlik ve yetenek yönetimi boyutlarında oluşturduğu anlamlı etkiler, bu pozisyonun stratejik önemini vurgulamaktadır. Yükseköğretim kurumlarında büyük veri mühendisi gibi kritik pozisyonlardaki eksikliklerin giderilmesi için çok yönlü insan kaynakları stratejisi geliştirilebilir. Bu strateji, mevcut teknik personelin Hadoop ekosistemi ve Apache Spark gibi büyük veri teknolojileri konusunda sistematik eğitimlerle geliştirilmesini, üniversitelerin bilgisayar mühendisliği ve bilişim sistemleri bölümleriyle iş birliği yaparak büyük veri odaklı lisansüstü programlar oluşturmasını ve mezunların kurum bünyesinde istihdamının sağlanmasını içerebilir. Kamu üniversiteleri, vakıf üniversiteleri ile rekabet edebilmek için esnek çalışma modelleri, proje bazlı ek ödemeler ve akademik araştırmalara katılım fırsatları gibi cazip kariyer olanakları sunabilir. Teknoloji transfer ofisleri ve araştırma merkezleri ile birlikte entegre çalışma imkânları sağlayabilir. Yükseköğretim Kurulu’nun da ortak eğitim programları ve uzman havuzu oluşturma gibi kurumlar arası iş birliğini destekleyici politikalar geliştirmesi, sektördeki nitelikli insan kaynağı eksikliğinin giderilmesine önemli katkılar sağlayabilir.

Araştırmanın sonuçları, yükseköğretim kurumlarının büyük veriye hazırlık süreçlerinde başarılı olabilmeleri için dengeli bir uzman portföyü oluşturmaları gerekliliğini ortaya koymaktadır. Bu portföyde teknik uzmanlığın yanı sıra, veri analizi, görselleştirme ve örgütsel hazırlık yetkinliklerinin de yer alması büyük önem taşımaktadır. Kurumların özellikle büyük veri mühendisi, veri bilimci ve veri analisti gibi pozisyonlara yönelik istihdamı artırmaları, hazırlık sürecinin başarısı için önemli görünmektedir.

Gelecek araştırmalar için üç temel alan öne çıkmaktadır: Birincisi, yükseköğretim kurumlarındaki büyük veri uzmanlarının performans göstergelerinin ve yetkinlik gereksinimlerinin belirlenmesine yönelik derinlemesine çalışmalar yapılabilir. İkincisi, farklı ülkelerdeki yükseköğretim kurumlarıyla karşılaştırmalı analizler gerçekleştirilerek, Türkiye’deki kurumların uluslararası konumu değerlendirilebilir. Üçüncüsü, büyük veri uzmanlarının kurum içi eğitim ve gelişim programlarının etkinliğini ölçen boylamsal araştırmalar tasarlanabilir. Bu çalışmalar yükseköğretim kurumlarının büyük veri dönüşümünde insan kaynağının rolünü daha iyi anlamamıza katkı sağlayacaktır.

Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı	Bu çalışma için Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Araştırmalar Etik Kurulu tarafından 120/41 nolu karar ve 27.04.2022 tarihli etik kurul izni verilmiştir.
Çıkar Çatışması	Çalışmada herhangi bir potansiyel çıkar çatışması söz konusu değildir.
Teşekkür veya Destek Beyanı	Çalışmada herhangi bir kurum ya da kuruluştan destek alınmamıştır.
Yazar Katkıları	Çalışmaya birinci yazar %80 oranında, ikinci yazar %20 oranında katkı sağlamıştır.

Kaynakça

- Alsheikh, N. (2019). Developing an integrated framework to utilize big data for higher education institutions in Saudi Arabia. *International Journal of Computer Science and Information Technology*, 11(1), 31–42. <https://doi.org/10.5121/ijcsit.2019.11103>
- Abteu, A., & Endebu, A. (2023). The role of big data analytics in improving teacher training in developing countries: A literature review. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-3111391/v1>
- Adam, N. R., Wieder, R., & Ghosh, D. (2017). Data science, learning, and applications to biomedical and health sciences. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1387(1), 5–11. <https://doi.org/10.1111/nyas.13309>
- Adrian, C., Abdullah, R., Atan, R., & Jusoh, Y. Y. (2018). Expert review on big data analytics implementation model in data-driven decision-making. In *2018 Fourth International Conference on Information Retrieval and Knowledge Management (CAMP)* (pp. 1–5).
- Akrami, K., Akrami, M., Akrami, F., & Hakimi, M. (2024). Investigating the integration of big data technologies in higher education settings. *Indonesian Journal of Multidisciplinary on Social and Technology*, 2(2), 1–12. <https://doi.org/10.31004/ijmst.v2i2.296>

- Aldholay, A., Isaac, O., Jalal, A. N., Anor, F. A., & Mutahar, A. M. (2021). Towards a better understanding of the organizational characteristics that affect acceptance of big data platforms for academic teaching. *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Informatics (IJEI)*, 9(3), 766–773. <https://doi.org/10.52549/ijeii.v9i3.2902>
- Alkhalil, A., Abdallah, M. A. E., Alogali, A., & Aljaloud, A. (2021). Applying big data analytics in higher education: A systematic mapping study. *International Journal of Information and Communication Technology Education (IJICTE)*, 17(3), 29–51. <https://doi.org/10.4018/IJICTE.20210701.oa3>
- Al-Sai, Z. A., Abdullah, R., & Husin, M. H. (2020). Critical success factors for big data: A systematic literature review. *IEEE Access*, 8, 118940–118956. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3005461>
- Altaye, A. A., & Nixon, S. Jr. (2019). A comparative study on big data applications in higher education. *International Journal of Emerging Trends in Engineering Research*, 7(12), 739–745. <https://doi.org/10.30534/ijeter/2019/027122019>
- Altunışık, R. (2015). Büyük veri: Fırsatlar kaynağı mı yoksa yeni sorunlar yumağı mı? *Yıldız Social Science Review*, 1(1), 45–76.
- Ang, K. L.-M., Ge, F. L., & Seng, K. P. (2020). Big educational data & analytics: Survey, architecture and challenges. *IEEE Access*, 8, 116392–116414. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2994561>
- Ariansyah, K., Setiawan, A. B., Hikmaturokhman, A., Ardison, A., & Walujo, D. (2024). Big data readiness in the public sector: An assessment model and insights from Indonesian local governments. *Journal of Science and Technology Policy Management*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1108/JSTPM-01-2023-0010>
- Attaran, M., Stark, J., & Stotler, D. (2018). Opportunities and challenges for big data analytics in US higher education: A conceptual model for implementation. *Industry and Higher Education*, 32(3), 169–182. <https://doi.org/10.1177/0950422218770937>
- Baş, T. (2010). *Anket*. Ankara: Seçkin.
- Berman, J. J. (2013). *Principles of big data: Preparing, sharing, and analyzing complex information*. Amsterdam: Elsevier, Morgan Kaufmann.
- Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2013). Is your company ready for big data? *Harvard Business Review*. <https://hbr.org/web/2013/06/assessment/is-your-company-ready-for-big-data> adresinden 8 Mart 2022 tarihinde alınmıştır.
- Casado, R., & Younas, M. (2015). Emerging trends and technologies in big data processing. *Concurrency and Computation: Practice and Experience*, 27(8), 2078–2091. <https://doi.org/10.1002/cpe.3398>
- Chat GPT. (2023). OpenAI-ChatGPT. OpenAI. <https://chat.openai.com> adresinden 15 Ocak 2023 tarihinde alınmıştır.
- Cheng, Y., & Zhang, S. (2023). Issues and countermeasures of information network security in the context of big data for higher education institutions. *The Frontiers of Society, Science and Technology*, 5(13). <https://doi.org/10.25236/FSST.2023.051301>
- Choudhary, A. S. (2022). Hadoop ecosystem. *Analytics Vidhya*. <https://www.analyticsvidhya.com/blog/2022/10/hadoop-ecosystem> adresinden 21 Ağustos 2024 tarihinde alınmıştır.
- Claude, AI. (2024). Anthropic-Claude. Claude. <https://claude.ai/new> adresinden 21 Ekim 2024 tarihinde alınmıştır.
- Cui, Y., Kara, S., & Chan, K. C. (2020). Manufacturing big data ecosystem: A systematic literature review. *Robotics and Computer Integrated Manufacturing*, 62, 1–20. <https://doi.org/10.1016/j.rcim.2019.101861>
- Dabhade, K. R. (2014). Big data: An overview. *International Journal of Scientific & Technology Research*, 3(10), 255–257.
- Davenport, T. (2018). *Big data @ work*. Harvard Business School Publishing Corporation.

- Dhayne, H., Chamoun, R. K., & Sokhn, M. (2018). Survey: When semantics meet crowdsourcing to enhance big data variety. In *2018 IEEE Middle East and North Africa Communications Conference (MENACOMM)* (pp. 1–6).
- Ebner, K., Bühnen, T., & Urbach, N. (2014). Think big with big data: Identifying suitable big data strategies in corporate environments. In *2014 47th Hawaii International Conference on System Sciences* (pp. 3748–3757).
- Fischer, C., Pardos, Z. A., Baker, R. S., Williams, J. J., Smyth, P., Yu, R., Slater, S., Baker, R., & Warschauer, M. (2020). Mining big data in education: Affordances and challenges. *Review of Research in Education*, *44*(1), 130–160. <https://doi.org/10.3102/0091732X20903304>
- François, K., Monteiro, C., & Allo, P. (2020). Big-data literacy as a new vocation for statistical literacy. *Statistics Education Research Journal*, *19*(1), 194–205. <https://doi.org/10.52041/serj.v19i1.130>
- Fujita, H., & Ikuine, F. (2014). Open source: A phenomenon of generation changes in software development. *Annals of Business Administrative Science*, *13*(1), 1–15. <https://doi.org/10.7880/abas.13.1>
- Ganeshkumar, C., Sankar, J. G., & David, A. (2023). Adoption of big data analytics: Determinants and performances among food industries. *International Journal of Business Intelligence Research (IJBIR)*, *14*(1), 1–17. <https://doi.org/10.4018/IJBIR.317419>
- Gokulkumari, G. (2020). An overview of big data management and its applications. *Resbee Publishers*, *3*(3), 10. <https://doi.org/10.46253/jnacs.v3i3.a2>
- Gorbach, I., Shirokova, S., Bolsunovskaya, M., Leksashov, A., Shirokova, A., & Tsygan, V. (2021). Development of a BI application: Moving from a business idea to formulation of the problem. *E3S Web of Conferences*, *284*, 04009. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202128404009>
- Guha, P. (2018). Application of multivariate-rank-based techniques in clustering of big data. *Vikalpa*, *43*(4), 179–190. <https://doi.org/10.1177/0256090918804385>
- Guo, D., & Onstein, E. (2020). State-of-the-art geospatial information processing in NoSQL databases. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, *9*(5), 331. <https://doi.org/10.3390/ijgi9050331>
- Gurcan, F., & Cagiltay, N. E. (2019). Big data software engineering: Analysis of knowledge domains and skill sets using LDA-based topic modeling. *IEEE Access*, *7*, 82541–82552. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2924075>
- Hendrik, A. A., & Tjoa, A. M. (2014). Towards semantic mashup tools for big data analysis. In Linawati, M. S. Mahendra, E. J. Neuhold, A. M. Tjoa, & I. You (Eds.), *Information and Communication Technology* (pp. 129–138). Springer.
- Husamaldin, L., & Saeed, N. (2020). Big data analytics correlation taxonomy. *Information*, *11*(1), 17. <https://doi.org/10.3390/info11010017>
- Hoang, C. T. T., Nhat, P. V., & Thi, H. T. D. (2024). Using the Delphi methodology to develop technology criteria to assess e-learning readiness in Higher education Institutions. *Journal of Science and Technology*, *7*(1), 114-125. <https://doi.org/10.55401/p0a42k67>
- IBM. (2022). Big data analytics. <https://www.ibm.com/analytics/big-data-analytics> adresinden 11 Ağustos 2022 tarihinde alınmıştır.
- Jessup University. (2024). What is a cloud developer: Salary trends and skills needed for you to land the right job. <https://jessup.edu/blog/engineering-technology/what-is-a-cloud-developer/> adresinden 21 Ekim 2024 tarihinde alınmıştır.
- Jia, Z., Zhou, R., Zhu, C., Wang, L., Gao, W., Shi, Y., Zhan, J., & Zhang, L. (2014). The implications of diverse applications and scalable data sets in benchmarking big data systems. In Rabl, T., Poess, M., Baru, C., & Jacobsen, H.-A. (Eds.), *Specifying Big Data Benchmarks* (pp. 44–59). Springer.

- Jones, K. M. L., McCoy, C., Crooks, R., & VanScoy, A. (2018). Contexts, critiques, and consequences: A discussion about educational data mining and learning analytics. *Proceedings of the Association for Information Science and Technology*, 55(1), 697–700. <https://doi.org/10.1002/pr2.2018.14505501085>
- Kalita, J. K., Bhattacharyya, D. K., & Roy, S. (2024). *Fundamentals of data science: Theory and practice*. Academic Press.
- Khan, S., Shakil, K. A., & Alam, M. (2016). Educational intelligence: Applying cloud-based big data analytics to the Indian education sector. In *2016 2nd International Conference on Contemporary Computing and Informatics (IC3I)* (pp. 29–34).
- Khosla, M., Sheth, N., & Mahendra, M. S. (2018). Web application for providing immersive development & visualization of web pages. *International Journal of Advanced Research in Computer Science*, 9(3), 24–28. <https://doi.org/10.26483/ijarcs.v9i3.5936>
- Kitchin, R., & McArdle, G. (2015). The diverse nature of big data.
- Klievink, B., Romijn, B.J., Cunningham, S., & de Bruijn, H. (2017). Big data in the public sector: Uncertainties and readiness. *Information Systems Frontiers*, 19(2), 267–283. <https://doi.org/10.1007/s10796-016-9686-2>
- Kotha, S. (2023). Solving big data based on takeaways from experiences with small data.
- Kourik, J. L., & Wang, J. (2017). The intersection of big data and the data life cycle: Impact on data management. *International Journal of Knowledge Engineering*, 3(2).
- Kumar, N., Koneti, H. S. S., Hordiichuk, V., Menon, R., Aarthy, C. C. J., Saha, G. C., & Balaji, K. (2023). Harnessing the power of big data: Challenges and opportunities in analytics. *Tuijin Jishu/Journal of Propulsion Technology*, 44(2). <https://doi.org/10.52783/tijpt.v44.i2.193>
- Kumari, S. (2023). Big data: Navigating the Hadoop ecosystem: Unraveling the potential of big data. *International Journal of Engineering & Technology*, 12(1), 7–10. <https://doi.org/10.14419/ijet.v12i1.32332>
- Mason, R. T. (2018). Changing paradigms of technical skills for data engineers. *Issues in Informing Science and Information Technology*, 15, 35–42.
- McAfee, A., & Brynjolfsson, E. (2012). Big data: The management revolution. *Harvard Business Review*.
- Microsoft Learn. (2024). Çözüm mimarı. <https://learn.microsoft.com/tr-tr/training/career-paths/solution-architect> adresinden 15 Ocak 2024 tarihinde alınmıştır.
- Moshi, A., Sife, A., & Matto, G. (2024). The effect of awareness on big data adoption readiness in public sector auditing in Tanzania: Assessing TAM model. *Asian Journal of Economics, Business and Accounting*, 24(7), 341–354. <https://doi.org/10.9734/ajeba/2024/v24i71414>
- Muhsin, T. F., Bhat, A. Z., & Samiulla Khan, I. A. M. (2020). Big data analytics for enhancing students experience in higher education – A case study. *Journal of Student Research*. <https://doi.org/10.47611/jsr.vi.949>
- Murumba, J., & Micheni, E. (2017). Big data analytics in higher education: A review. *The International Journal of Engineering and Science*, 6(6), 14–21. <https://doi.org/10.9790/1813-0606021421>
- Mustapha, I., Rattanawiboonsom, V., & Intanon, R. (2023). Data-driven insights in higher education: Exploring the synergy of big data analytics and mobile applications. *International Journal of Interactive Mobile Technologies (iJIM)*, 17(20), 21–37. <https://doi.org/10.3991/ijim.v17i20.45037>
- Nair, S. R. (2020). A review on ethical concerns in big data management. *International Journal of Big Data Management*, 1(1).
- Nda, R. M., & Tasmin, R. B. (2019). Big data management in education sector: An overview. *Path of Science*, 5(6), 5009–5014. <https://doi.org/10.22178/pos.47-6>
- Oracle. (2024). DevOps nedir?. <https://www.oracle.com/tr/devops/what-is-devops/> adresinden 15 Ocak 2024 tarihinde alınmıştır.

- Otto, K. M., & Lau, R. (2016). Leveraging big data to predict firms' performance. In *Proceedings of the Fifth International Conference On Advances in Economics, Management and Social Study - EMS 2016* (pp. 47–50). Institute of Research Engineers and Doctors.
- Ravikumar, R., Kitana, A., Taamneh, A., Aburayya, A., Shwedeh, F., Salloum, S., & Shaalan, K. (2023). The impact of big data quality analytics on knowledge management in healthcare institutions: Lessons learned from big data's application within the healthcare sector. *South Eastern European Journal of Public Health*. <https://doi.org/10.56801/seejph.vi.309>
- Ruaya, Emmer P., ve Mark Van Buladaco (2022). Virtual local area network (vlan) network design for nemsu-administration building. *International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering*, 11(6), 294-98. <https://doi.org/10.30534/ijatcse/2022/101162022>
- Sadiku, M. N., Foreman, J., & Musa, S. M. (2018). Big data analytics: A primer. *International Journal of Technologies and Management Research*, 5(9), 44-49. <https://doi.org/10.29121/ijetmr.v5.i9.2018.287>
- Safitri, Y. (2021). Key factors in big data implementation for smart city: A systematic literature review. *JPAS (Journal of Public Administration Studies)*, 6(1), 16-22. <https://doi.org/10.21776/ub.jpas.2021.006.01.3>
- Sander, I. (2020). What is critical big data literacy and how can it be implemented?. *Internet Policy Review*, 9(2), 1-22. <https://hdl.handle.net/10419/218936>
- Saydullaev, S. (2023). Exploring big data applications for knowledge management in higher education administration". *Yashil Iqtisodiyot Va Taraqqiyot*, 1(11-12), 936-943. https://doi.org/10.55439/GED/vol1_iss11-12/a374
- Sonteya, T., & Seymour, L. F. (2012). Towards an understanding of the business process analyst: An analysis of competencies. *Journal of Information Technology Education: Research*, 11(1), 43-63.
- Sun, Z., & Huo, Y. (2021). The spectrum of big data analytics. *Journal of Computer Information Systems*, 61(2), 154-62. <https://doi.org/10.1080/08874417.2019.1571456>.
- Syed, S., & Albalawi, E. M. (2024). Harnessing big data and data science for enhanced efficiency in higher education: An exhaustive review and assessment. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-4283540/v1>
- Tan, S. S. L., G. Gao, ve S. Koch. 2018. "Big Data and Analytics in Healthcare". *Methods of Information in Medicine* 54:546-47. <https://doi.org/10.3414/ME15-06-1001>
- Tsai, C. W., Lai, C. F., Chao, H. C., & Vasilakos, A. V. (2015). Big data analytics: a survey. *Journal of Big Data*, 2(1), 21. <https://doi.org/10.1186/s40537-015-0030-3>
- Ujang, S., Saad, Z. A., Mohamad, M., Abdullah, M. A., & Sarimin, S. N. (2023). Assessing the Readiness of Staff at Uitm Pahang Toward Big Data Adoption. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-2663587/v1>
- Wang, Q., Jalil, H. A., & Marof, A. M. (2022). Factors affecting the acceptance of big data technology in teaching among higher education educators: An empirical investigation using the UTAUT model. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 12(12), 1049-1066. <https://doi.org/10.6007/IJARBS/v12-i12/15356>
- Wiese, D., & Rabinovitch G. (2009). Knowledge management in autonomic database performance tuning. In *2009 Fifth International Conference on Autonomic and Autonomous Systems*, (pp. 129-134).
- Xue, S. (2024). The application of big data technology in the analysis of higher education optimization management. *Proceedings of the 3rd International Conference on New Media Development and Modernized Education, NMDME*. <http://dx.doi.org/10.4108/eai.13-10-2023.2341144>
- Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı (2022). *Yükseköğretim Kurulu-Büyük Veri Projesi*.