

**Teknoloji Kullanım Düzeyinin Ücretler Üzerindeki Etkisi:  
Türkiye İmalat Sanayi Sektörü Örneği*****The Impact of Technology Utilization Levels on Wages:  
The Case of the Turkish Manufacturing Industry*****Ensar BALKAYA**

Atatürk Üniversitesi  
İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi  
Çalışma Ekonomisi ve Endüstri İlişkileri Bölümü

**Harun SIÇRAR**

Atatürk Üniversitesi  
Horasan Meslek Yüksek Okulu  
Muhasebe ve Vergi Uygulamaları Bölümü

Aralık 2024, Cilt 14, Sayı 2, Sayfa 126-141

December 2024, Volume 14, Issue 2, Page 126-141

E-ISSN: 2148-483X

2024-2

e-posta: [sgd@sgk.gov.tr](mailto:sgd@sgk.gov.tr)

Yazılar yayımlanmak üzere kabul edildiği takdirde, SGD elektronik ortamda tam metin olarak yayımlamak da dahil olmak üzere, tüm yayın haklarına sahip olacaktır. Yayımlanan yazılardaki görüşlerin sorumluluğu yazarlarına aittir. Yazı ve tablolardan kaynak gösterilerek alıntı yapılabilir.

If the manuscripts are accepted to be published, the SGD has the possession of right of publication and the copyright of the manuscripts, included publishing the whole text in the digital area. Articles published in the journal represent solely the views of the authors.

Some parts of the articles and the tables can be cited by showing the source.

---

## 27. SAYIDA HAKEMLİK YAPAN AKADEMİSYENLERİN LİSTESİ

### REFeree LIST FOR THIS ISSUE

---

Prof. Dr. Yusuf ALPER  
Bursa Uludağ Üniversitesi  
İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi

Prof. Dr. Doğa Başar SARIPEK  
Kocaeli Üniversitesi  
Siyasal Bilgiler Fakültesi

Doç. Dr. Kamil Ahmet SEVİMLİ  
Bursa Uludağ Üniversitesi  
Hukuk Fakültesi

Prof. Dr. Murat ATAN  
Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi  
İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi

Prof. Dr. M. Kenan TERZİOĞLU  
Trakya Üniversitesi  
İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi

Doç. Dr. Muhammed Hanifi VAN  
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi  
İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi

Prof. Dr. Nuran BAYRAM ARLI  
Bursa Uludağ Üniversitesi  
İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi

Prof. Dr. Özgür TOPKAYA  
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi  
Biga İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi

Doç. Dr. Mahmut Saadi YARDIM  
Hacettepe Üniversitesi  
Tıp Fakültesi

Prof. Dr. Erdem CAM  
Ankara Üniversitesi  
Siyasal Bilgiler Fakültesi

Prof. Dr. Suat UĞUR  
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi  
Biga İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi

Doç. Dr. Selver YILDIZ BAĞDOĞAN  
Bursa Uludağ Üniversitesi  
İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi

Prof. Dr. Salih DURSUN  
Karadeniz Teknik Üniversitesi  
İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi

Prof. Dr. Yücel UYANIK  
Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi  
İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi

Öğr. Gör. Hüsre Gizem AKALP  
Bursa Uludağ Üniversitesi  
Teknik Bilimler MYO

Prof. Dr. Banu METİN  
Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi  
İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi

Doç. Dr. Özkan BİLGİLİ  
İzmir Demokrasi Üniversitesi  
İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi

Dr. Öğr. Üyesi Elif KARA YAVAŞ  
Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi  
İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi

Prof. Dr. M. Çağlar ÖZDEMİR  
Sakarya Üniversitesi  
Siyasal Bilgiler Fakültesi

Doç. Dr. Volkan IŞIK  
Hacettepe Üniversitesi  
Sosyal Bilimler MYO

---

**27. SAYI DEĞERLENDİRME İSTATİSTİKLERİ**  
*EVALUATION STATISTICS FOR THIS ISSUE*

---

Toplam gelen makale başvurusu	Number of received manuscript	29
Yayına kabul edilen makale sayısı	Number of accepted manuscript	5
Hakem süreci devam eden makale sayısı	Under consideration	8
Red edilen makale sayısı	Rejected after evaluation	16
Ön inceleme aşamasında red edilen makale sayısı	Rejected before evaluation	12
Makale kabul oranı	Accepted manuscript rate	%17

Araştırma Makalesi - Research Article

## Teknoloji Kullanım Düzeyinin Ücretler Üzerindeki Etkisi: Türkiye İmalat Sanayi Sektörü Örneği<sup>1</sup>

### *The Impact of Technology Utilization Levels on Wages: The Case of the Turkish Manufacturing Industry*

**Ensar BALKAYA\***

ID 0000-0001-9345-9571

**Harun SIÇRAR\*\***

ID 0000-0002-9956-1662

Sosyal Güvenlik Dergisi / Journal of Social Security

Cilt: 14 Sayı: 2 Yıl: 2024 / Volume: 14 Issue: 2 Year: 2024

Sayfa Aralığı: 126 - 141 / Pages: 126 - 141

DOI: 10.32331/sgd.1699798

## ÖZ

Ücret farklılıklarına neden olan etkenlerin belirlenmesi, ücretin çoğu durumda işgücünün tek gelir kaynağı olarak bireysel önemi ve gelir dağılımındaki adaletin bir göstergesi olması itibarı ile oldukça önemlidir. Ücret farklılıklarına neden olan önemli dışsal etkenlerden biri de teknolojidir. Bu çalışmanın amacı, teknoloji faktörünün ücretler üzerindeki etkisini belirlemektir. Bu kapsamda, ücretleri etkileyen faktörlerin belirlenmesi amacıyla beşeri sermaye özelliklerinin yanı sıra teknoloji faktörünü de hesaba katabilmek adına yüksek ve düşük teknoloji imalat sektöründe çalışanlara ait veriler kullanılmıştır. Veriler TÜİK tarafından gerçekleştirilen Kazanç Yapısı Araştırması-2018'den elde edilmiştir. Bu kapsamda imalat sanayinde çalışan bilim ve mühendislik alanında profesyonel meslek mensupları ile sabit tesis ve makine operatörlerine ait veriler ayrılmıştır. Çalışmanın amacı doğrultusunda, aynı mesleği icra eden çalışanlara ait saatlik ücretlerin bağımlı değişken ve beşeri sermaye özelliklerinin yanı sıra çalışanların yüksek ya da düşük teknoloji imalat sektöründe çalışma durumlarının bağımsız değişken olarak seçildiği iki meslek grubu için iki ayrı model geliştirilmiştir. Bu modeller, bağımlı değişkenin normal dağılıma uymaması nedeni ile geliştirilmiş doğrusal regresyon analizleri ile test edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, çalışanlar aynı mesleği icra etse de beşeri sermaye faktörleri ve teknoloji kullanım düzeyi ücretlerde farklılığa neden olmakta ve yüksek teknoloji sektörde çalışma durumu iki ayrı meslek için ücretleri önemli düzeyde artırmaktadır.

**Anahtar Sözcükler:** Ücret, teknoloji, beşeri sermaye, geliştirilmiş doğrusal regresyon

## ABSTRACT

Understanding the causes of wage differentials is important, as wages often represent the primary income source for workers and serve as an indicator of fairness in income distribution. Among the external factors influencing wage differences, technology is particularly significant. This study investigates the impact of technology on wages while considering human capital characteristics in the manufacturing sector. The data used in this study were obtained from the 2018 Structure of Earnings Survey conducted by TurkStat. The analysis focuses on two occupational groups: professional workers in science and engineering fields and plant and machine operators in the manufacturing sector. To examine wage determinants, two separate models were developed, incorporating human capital factors and technology levels as independent variables, with hourly wages as the dependent variable. Since the dependent variable does not follow a normal distribution, generalized linear regression analysis was applied. The results indicate that wage differentials exist even among employees in the same occupation. These differences are influenced by human capital characteristics and technology utilization levels. Furthermore, working in high-technology manufacturing sectors significantly increases wages for both professional workers and machine operators. This highlights the importance of technology in shaping wage structures within the manufacturing sector.

**Keywords:** Wages, technology, human capital, generalized linear regression

Önerilen Atıf Şekli: Balkaya, E. ve Siçrar, H. (2024). Teknoloji Kullanım Düzeyinin Ücretler Üzerindeki Etkisi: Türkiye İmalat Sanayi Sektörü Örneği. *Sosyal Güvenlik Dergisi (Journal of Social Security)*.14(2). 126 - 141

• Geliş Tarihi/Received: 09/12/2024 • Güncelleme Tarihi/Revised: 12/02/2025 • Kabul Tarihi/Accepted: 09/05/2025

\* Dr. Öğr. Üyesi, Atatürk Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Çalışma Ekonomisi ve Endüstri İlişkileri Bölümü, ensar.balkaya@atauni.edu.tr

\*\* Öğr. Gör. Dr., Atatürk Üniversitesi, Horasan Meslek Yüksek Okulu, Muhasebe ve Vergi Uygulamaları Bölümü, harun.sicrar@atauni.edu.tr

<sup>1</sup> Bu çalışma, 23. Çalışma Ekonomisi ve Endüstri İlişkileri kongresinde sunulan özet bildirden türetilmiştir.

## GİRİŞ

İşgücü piyasasının sahip olduğu yapısal özellikler işgücü piyasasını, mal ve hizmet piyasalarından ayırmakta ve emeğin alacağı ücretin farklılaşmasına neden olmaktadır. Tam rekabetçi piyasaların aksine gerçek hayatta emeğin alacağı tek bir denge ücreti bulunmamaktadır. Çünkü gerçek hayatta bireyler ve işler birbirlerinin aynısı değildir. Ücretler farklı sektörlerde, farklı mesleklerde, farklı işyerlerinde farklı işleri yapanlar arasında farklılaşırken, bazen aynı sektörde aynı işleri yapanlar arasında da farklılık göstermektedirler. Ücretlerin farklı olmasına sebep olan çok sayıda faktör bulunmaktadır. Çalışan bireylerin yaşı, cinsiyeti, medeni durumu, meslekleri, tecrübesi, kayıtlı veya kayıt dışı istihdam edilmesi, sendika üyesi olup olmaması gibi özellikler ücret farklılıklarına sebep olmaktadır. İlaveten faaliyette bulunulan sektörün rekabetçi, tekeli veya oligopolcü olması, dış ticarete duyarlılığı gibi yapısal özelliklerde ücret farklılıklarına sebep olmaktadır (Aksoy ve Karaalp-orhan, 2018; Güven ve Çağatay, 2019). İşgücü piyasalarını ve ücretleri etkileyen diğer önemli bir faktör ise teknolojidir. Teknolojik gelişim sadece endüstrilerin yapısını değil aynı zamanda hem vasıflı hem de vasıfsız işçilerin ücretlerini de etkilemektedir (Jain, 2018). İşgücünü yerinden eden teknolojiler daha düşük ücret artışı, kişinin mesleğini değiştirme ve işsiz kalma olasılığıyla yakından ilişkiye sahiptir. Buna karşılık, işgücünü yeniden devreye sokan teknolojiler ise işgücü piyasası sonuçlarını iyileştirmektedir (Fossen ve Sorgner, 2022). Yeni teknolojiler vasıflı işçiler tarafından kullanılmakta ve bu teknolojilerin kullanımı ücret artışlarına neden olmaktadır (Entorf ve Kramarz, 1997). Çünkü önemli yeniliklerin çoğu yüksek teknoloji endüstriler tarafından üretilmektedir ve bu endüstriler yüksek üretkenliğe sahiptirler. Dolayısıyla bu endüstrilerde ki yüksek vasıflı işçiler daha yüksek üretkenlikten faydalanacak olup bu durum ücretlerini artıracaktır (Lee ve Clarke, 2019). Bu durum verimlilik teorisi ile açıklanabilir. Teknoloji yoğun firmalar ile teknoloji düzeyi düşük firmalar arasında ücret farklılıklarının diğer bir sebebi ise firmalar arasında ki donanım farklılıklarıdır. Teknoloji yoğun büyük firmalarda personel devir hızı daha düşük, terfi olanakları ve işten ayrılma maliyetleri daha yüksektir. Bu durum işgücü teorisi ile açıklanabilir (Fairris ve Jonasson, 2008; Lee ve Clarke, 2019; Sun ve Kim, 2014). Önceki araştırmalar, daha yüksek teknolojik değişim oranları ile karakterize edilen endüstrilerdeki ücretlerin daha yüksek olduğunu göstermiştir (Bartel ve Sicherman, 1999). Dolayısıyla teknolojik değişim ücret farklılıklarının arkasındaki baskın güçtür (Hijzen, 2007).

Teknoloji ve ücret farklılıkları konusu gelişmiş ülkelerde yoğun olarak araştırılırken, gelişmekte olan ülkelerde bu konuya gerekli önem verilmemektedir (Jain, 2018). İlaveten daha önce yapılan araştırmalar teknolojinin firmalar üzerindeki etkilerini araştırırken farklı özelliklere sahip firmalar arasındaki ücret farklılıklarını göz ardı etmektedir (Hu, Chen, Lin ve Wang, 2024). Bu çalışmanın temel amacı gelişmekte olan ülke özelliklerine sahip Türkiye örneğinde teknolojinin ücretler üzerindeki etkisini belirlemektir. Bu kapsamda öncelikle imalat sanayi sektörü, Avrupa Birliği tarafından geliştirilen ve Türkiye’de kabul edilen NACE Rev. 2’ye göre yüksek ve düşük teknoloji olmak üzere ayrıştırılmıştır. Teknoloji düzeyinin ücretler üzerindeki etkisini net bir şekilde ortaya koymak için iki farklı sektörde çalışan ve ISCO-08’e göre belirlenen aynı meslek grupları ele alınmıştır. Bu doğrultuda “bilim ve mühendislik alanlarındaki profesyonel meslek mensupları” için bir model ve “sabit tesis ve makine operatörleri” için bir model kurularak aynı mesleği icra etmesine karşın çalışanın bulunduğu sektördeki teknoloji kullanım düzeyinin çalışanın ücreti üzerindeki etkisi belirlenmeye çalışılmıştır. Sonrasında ise ücretin temel belirleyicileri olan ve ücret farklılıklarına zemin hazırlayan yaş, cinsiyet, eğitim durumu, deneyim gibi değişkenlerin ücret farklılıklarına olan etkileri irdelenmiştir.

Çalışmanın devam eden bölümlerinde öncelikle literatür taramasına yer verilmiş, sonrasında veri ve araştırma modeli açıklanmıştır. Son olarak modellerin analizinden elde edilen sonuçlar bulgular kısmında paylaşılmış ve sonuç kısmı ile çalışma sonlandırılmıştır.

## I- LİTERATÜR TARAMASI

İşgücü piyasalarında kadınlar ve erkekler arasında ücret farklılıkları yaygın bir şekilde görülmektedir. Sektörler ve meslekler arasında var olan cinsiyet ayrımı, cinsiyetten kaynaklanan ücret farklılıklarının önemli bir sebebidir. Bu farklılıkların önemli bir kısmı benzer iş kategorileri içinde ve iş kategorileri ve ekonomik sektörler arasındaki ayrımcılıkla açıklanabilir (Ismail, Farhadi ve Wye, 2017) ve genel kanı erkeklerin kadınlara göre daha yüksek ücret aldığı yönündedir. Ortodoks neoklasik teori, bu ücret farkını cinsiyete dayalı üretkenlik farkının bir yansıması olarak açıklamaktadır. Ancak yapılan çalışmalarda cinsiyete dayalı ücret farkının, cinsiyete dayalı üretkenlik farkından önemli ölçüde daha büyük olduğu sonucuna ulaşılmış ve cinsiyete dayalı ücret ayrımcılığına dair güçlü kanıtlar ileri sürülmüştür (Hellerstein, Neumark ve Troske, 1999; McDevitt, Irwin ve Inwood, 2009). Oaxaca-Ransom (1994) ücret ayrıştırılmaları kullanılarak Yunanistan örnekleminde yaptıkları çalışmada ücretlerdeki farklılığın ‘erkeğin avantajı’ ve ‘kadının dezavantajına’ ve daha az ölçüde de çalışanların donanımlarına atfetmişlerdir. Daha açık bir ifadeyle ücret farkının yalnızca küçük bir kısmı kadın ve erkeklerin üretken özelliklerindeki farklılıklardan kaynaklanmaktadır (Papapetrou, 2008). Malezya imalat sektöründe yapılan çalışmada erkeklerin kadınlara göre daha yüksek ücret aldığı sonucuna ulaşılmıştır (Ismail, Farhadi ve Wye, 2017). Slovakya örnekleminde yapılan başka bir çalışmada, cinsiyete dayalı ücret farklılıklarının en yüksek düzeyde gerçekleştiği meslek grubunun kadınların egemen olduğu “finans ve sigorta” grubu olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Mítková, 2018). Türkiye bağlamında ele alındığında ise genel olarak erkeklerin kadınlara göre daha yüksek ücret avantajına sahip olduğunu ileri sürmek anlamlıdır (Kahyalar, Fethi, Katircioglu ve Ouattara 2018).

Yukarıda ifade edildiği gibi ilgili literatürde cinsiyete dayalı ücret farkının yaygın olduğu vurgulansa da birçok çalışmada bu farklılıkların cinsiyetten kaynaklanmadığı ileri sürülmüştür (Harman ve Bartůsková, 2024). Bu çalışmalara göre insanlar cinsiyetlerinden bağımsız olarak eşit olmayan, farklı ücretler almaktadırlar. Dolayısıyla düşük veya hiç olmayan ücret farkları; yöneticileri, şirketleri ve paydaşları yanlış yönlendirerek gerçek eşitsizlikleri kamufle edebilir (Cadil, Kobecky ve Jurcik 2022). Nepal örnekleminde yapılan çalışmaya göre tüm sektörlerde ve incelenen yıllarda kadın işçilere karşı yaygın bir ücret ayrımcılığı olduğu fakat derinlemesine yapılan analizlerin bu görüşü desteklemediği, kadınlar ve erkekler arasındaki ücret farkını açıklayan çeşitli faktörlerin olduğu ileri sürülmüştür. Çalışmaya göre erkeklerin kadınlardan daha düşük ücret aldığı birçok farklı durum bulunmaktadır (Koirala, 2007). Acheson ve Collins (2021) tarafından Blinder-Oaxaca yöntemi kullanılarak yapılan çalışmaya göre cinsiyet ücret farklılıkları derece ve çalışma kalıplarından kaynaklanmaktadır. Daha açık bir ifadeyle doğrudan cinsiyet ayrımcılığının neden olduğu eşitsiz ücret, gözlemlenen ücret farkında herhangi bir rol oynamamaktadır.

Becker (1962) tarafından geliştirilen insan sermayesi teorisine göre eğitim gelecekteki üretkenliğe yapılan bir yatırım (Wolter ve Ryan, 2011) olup eğitim yoluyla edinilen bilgi ve beceriler insanların üretkenliğini artırmaktadır (Brewer, Hentschke ve Eide 2010). Bu doğrultuda eğitim insanların daha üretken olmasını sağladığı için gelir düzeylerini artıracak bir yatırım olarak görülmektedir (Smelser ve Baltes, 2001). Ücret farklılıkları üzerine yapılan farklı çalışmalarda ücret farklılıklarına neden olan en önemli faktörlerden birinin çalışanların eğitim düzeyi olduğu vurgulanmaktadır (Dattero, Galup ve Dhariwal 2013; Kahyalar, Fethi, Katircioglu ve Ouattara 2018; Pagan Rodriguez, 2007). Çalışanların sahip oldukları eğitim düzeylerinin ücretler üzerinde doğrudan veya dolaylı olarak olumlu

bir etkisinin olduğu ileri sürülmektedir (López-Bazo ve Motellón, 2012). Malezya örneğinde İsmail vd. (2017) tarafından yapılan çalışmaya göre eğitim seviyesi tüm iş kategorilerinde erkek ve kadın çalışanların ücretlerini olumlu ve anlamlı bir şekilde etkilemektedir (İsmail, Farhadi ve Wye, 2017). Başka bir çalışmaya göre ise eğitim düzeyi cinsiyete dayılı ücret farklılıklarını artırmaktadır (Harman ve Bartůšková, 2024). Tayland örneğinde mesleki eğitimin ücret farklılıklarına olası etkileri incelenmiş mesleki eğitime sahip çalışanların genel eğitimi olanlardan daha yüksek ücretler aldığı, ancak bilim ve mühendislik alanında üniversite mezunlarıyla karşılaştırıldıklarında önemli bir farkın olmadığı sonucuna ulaşılmıştır (Wongmonta, 2023). İlgili alanyazın incelendiğinde teknoloji düzeyinin yüksek olduğu sektörlerde, çalışanların eğitim düzeylerinin ücret farklılıklarına neden olduğu görülmektedir. Allen (2001) okullaşmadan kaynaklanan ücret farklılıklarının en fazla Ar-Ge yoğunluğunun arttığı ve sermaye-emek oranındaki büyümenin hızlandığı sektörlerde görüldüğünü vurgulamıştır. Bartel ve Lichtenberg (1988) teknolojik olarak daha az gelişmiş endüstrilerle karşılaştırıldığında yüksek oranda teknik değişime sahip endüstrilerde belirli eğitim seviyesine sahip işçilere daha yüksek ücret ödendiği sonucuna ulaşmışlardır. Benzer bir şekilde Hindistan imalat sektöründe yapılan çalışmada vasıflı işçiler arasındaki ücret farklılıklarının, düşük teknoloji endüstrilerle karşılaştırıldığında yüksek teknoloji endüstrilerde daha yüksek olduğu ifade edilmiştir (Jain, 2018).

Ücret farklılıklarına neden olan diğer bir faktör ise çalışanların yaşıdır. Tayland örneğinde mesleki eğitimin ücret farklılıkları üzerindeki olası etkileri araştırılmış, ücret primlerinin ileri yaşlarda artma eğiliminde olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Wongmonta, 2023). Portekiz’de yapılan çalışmaya göre genç çalışanlar için cinsiyetler arası ücret farkı diğer gruplara göre daha fazladır (Cerejeira, Kızılcıca, Portela ve Sa, 2012). Benzer bir şekilde mesleki cinsiyet kompozisyonunun kazançlar üzerindeki etkisini inceleyen başka bir çalışmada ise kadınlar açısından ücret farklılıklarının ve cezalarının en fazla genç gruplarda olduğu ileri sürülmüştür (Addison, Ozturk ve Wang, 2018). Yaşın ücret farklılıkları üzerindeki etkisi yüksek ve düşük teknolojiye sahip endüstriler özelinde incelendiğinde yüksek teknolojiye sahip endüstrilerde belirli yaştaki çalışanlara daha fazla ücret ödendiği görülmektedir (Bartel ve Lichtenberg, 1988). Teknolojik olarak gelişmiş Ar-Ge yoğun sanayilerde deneyimli çalışanların ücret artışı daha fazladır. Bu sonuç teknolojik değişimin yaşlı çalışanlara zarar verdiği yönündeki yaygın inanın tersi bir durumu ifade etmektedir (Allen, 2001).

Beşeri sermaye teorisinin önemli bir diğer faktörü deneyim olup ücretlerin iyileştirilmesinde kilit bir role sahiptir. Deneyim belirli bir noktada ücretlere önemli ölçüde katkıda bulunmaktadır (Kahyalar, Fethi, Katircioglu ve Ouattara 2018). Dolayısıyla yüksek maaşlarla ilişkili en önemli faktörlerden biri çalışanların deneyimidir (Dattero, Galup ve Dhariwal 2013). İspanya’da ülke genelinde çalışanların sahip oldukları ek bir yıllık deneyim ücretlerde yaklaşık %1,2’lik bir artışa neden olmaktadır. Hatta bazı bölgelerde çalışanların görev süresi ücretlerini önemli ölçüde etkilemektedir. Firmada on beş ve daha fazla deneyime sahip çalışanlar, bir veya bir yıldan az çalışanlardan %30’un üzerinde fazla ücret almaktadırlar (López-Bazo ve Motellón, 2012). Deneyim her ne kadar ücretin önemli bir belirleyicisi olsa da aynı zamanda ücret farklılıklarını da etkileyen önemli bir faktördür. 1987-2015 dönemi için Meksika’da aylık ve saatlik gelire göre ücret farklılıklarının esas olarak deneyim yılı ile açıklanabileceği ifade edilmiştir (Mendoza Gonzalez, Cardero Garcia ve Ortiz Garcia 2017). Farklı bir bakış açısıyla Norveç örneğinde kamu ve özel sektörde deneyimin ücret farklılıklarına etkisine odaklanılmış ve özel sektörde biriktirilen deneyimin kamu sektörü deneyiminden daha yüksek getiriye neden olduğu ileri sürülmüştür (Rattsø ve Stokke, 2020). 2000 yılı verilerine göre Amerika Birleşik Devletleri’nde erkeklerin işgücü piyasası deneyimindeki avantajı kadınlara göre %28’dir. Ortalama ücretlerdeki cinsiyet farkının yaklaşık dörtte biri bu



deneyim farkından kaynaklanmaktadır (Gabriel, 2005). Başka bir çalışmaya göre erkeklerin ve kadınların aynı deneyime sahip olmaları durumunda cinsiyete bağlı ücret farklı %5 ile %8 daha düşük olacaktır (Monti, Stinson ve Zehr, 2020). Türkiye örneğinde yapılan çalışmada kayıtlı ve kayıt dışı sektörlerde ek bir deneyim yılı için kayıt dışı çalışanların yaklaşık %4'ün, kayıtlı çalışanların ise yaklaşık %3'ün üzerinde ücret artışı elde ettikleri sonucuna ulaşılmıştır (Kahyalar, Fethi, Katircioglu ve Ouattara 2018). Görüldüğü üzere deneyim hem ücretin belirleyicisi hem de ücret farklılıklarına neden olan önemli bir faktördür.

Yukarıda ifade edildiği gibi cinsiyet, eğitim düzeyi, yaş ve deneyim gibi faktörler ücretin temel belirleyicileri olsa da işgücü piyasalarını ve ücreti etkileyen önemli diğer bir faktör ise teknolojidir. İşgücü bileşiminin rutin mesleklerden bilişsel ve kol gücü gerektiren mesleklere kayması istihdamı kutuplaştırmıştır. Başlangıçta yüksek endüstri ücret primi olan endüstrilerde, son otuz yıl boyunca rutin istihdamda daha büyük azalmalar ve yüksek teknoloji sermaye yoğunluğunda artışlar yaşanmış olup iş kutuplaşmasının heterojen oluşu endüstriler arasında ücretlerin dağılımını etkilemiştir (Shim ve Yang, 2018). Yüksek teknoloji endüstriler, vasıflı işler ve güçlü tedarik zincirlerinin bir kombinasyonuna sahiptir ve en önemli yeniliklerin çoğunluğunu üretmeleri muhtemeldir (Demirkıran vd., 2021). Dolayısıyla yüksek teknoloji endüstrilerde ki yüksek vasıflı çalışanlar daha yüksek üretkenlikten faydalanacak olup bu da ücretlerini artıracaktır. İlaveten yüksek teknoloji endüstriler pozitif iş çarpanına sahiptir. Her on yeni yüksek teknoloji işi yaklaşık yedi hizmet işi yaratmakta ve bu işlerden yaklaşık altısı düşük vasıflı çalışanlara gitmektedir. Düşük vasıflı çalışanların istihdam oranı artarken işler düşük ücretli hizmet işleri olduğundan ortalama ücretler azalmaktadır (Lee ve Clarke, 2019). Teknoloji yoğun büyük firmalarda yüksek eğitime sahip beceri seviyesi yüksek vasıflı işgücüne rastlamak daha olasıdır. Bu firmalarda çalışanlara yüksek ücret ödenmesi verimlilik teorisi ile açıklanabilir. Ayrıca teknoloji yoğun büyük firmalar ile teknoloji düzeyi düşük firmalar arasında önemli bir fark donanım farklılığıdır ve bu durum yüksek ve düşük teknoloji firmalarda ücret farklılıklarına neden olmaktadır. Teknoloji yoğun büyük firmalarda personel devir hızı diğer firmalara göre daha düşüktür. Bu olgu ise büyük firmalarda çalışanların daha yüksek terfi olasılığına ve daha yüksek işten ayrılma maliyetlerine sahip olduğu anlamına gelen iç işgücü piyasası teorisi ile açıklanabilir (Fairris ve Jonasson, 2008; Lee ve Clarke, 2019; Sun ve Kim, 2014).

Yüksek teknoloji endüstrilerin gelişmesi ve başarılı olması ulusal ekonomik refahın ortaya çıkmasında önemli bir role sahiptir (Harbi, Amamou ve Anderson 2009). Yüksek teknoloji endüstriler ülke ekonomilerinin önemli bir parçasıdır ve sürdürülebilir üretimi desteklemektedir (Yücel ve Terzioğlu, 2023). 2016 yılında ABD ekonomisinin yaklaşık yüzde 10'u yüksek teknoloji endüstrilerden oluşurken, üretimin yüzde 18'inden fazlasını bu endüstriler üretmiş olup bu çıktıdan çalışanların aldıkları pay oldukça fazladır. Dolayısıyla yüksek teknoloji endüstrilerde neredeyse tüm meslekler için ücret düzeyleri daha yüksektir (Roberts ve Wolf, 2018). ABD imalat endüstrilerinde teknoloji kanalının varlığı güçlü bir desteğe sahiptir. Teknoloji kanalı olmadan, düşük ve yüksek vasıflı çalışanların ücretleri ve istihdamı daha düşük ve aralarındaki eşitsizlik önemli ölçüde daha fazla olmaktadır. Bu nedenle teknoloji tüm çalışanlar için niceliksel olarak önemli kazanımlar sağlamaktadır (Goel, 2017).



Echeverri-Carroll ve Ayala (2009) tarafından Amerika Birleşik Devletleri'nde yapılan çalışmaya göre yüksek teknoloji endüstrilerde çalışanların ücretleri diğer endüstrilerde çalışanlara göre ortalama %17 daha fazladır. Bu farklılık ücretleri etkileyen diğer bireysel ve şehre özgü değişkenler kontrol edildikten sonra ücret farkı hala yaklaşık yüzde 4,6'dır. En kalabalık 100 metropol bölge için yüksek teknoloji ekonomik faaliyetlerin mekânsal yoğunlaşması ile ortalama saatlik ücretler arasında pozitif bir ilişki bulunmaktadır. Örneğin, Kaliforniya, San Jose gibi yüksek teknolojiye sahip bir şehirde bir işçi saatte ortalama 29 dolar kazanırken, McAllen, Teksas'ta bir işçi 15 dolardan az kazanmaktaydı (Echeverri-Carroll ve Ayala, 2009). Benzer bir şekilde Almanya Federal Eyaletlerindeki bölgesel dağılıma göre Kuzey eyaletlerde bulunan teknoloji düzeyi yüksek öncü firmaların çalışanları 2011 yılında günlük ortalama 105 € kazanırken, Doğu eyaletlerinde bulunan teknoloji düzeyi nispeten daha düşük firmaların çalışanları ise 89 € kazanmaktaydı (Genz, Janser ve Lehmer 2019). Yüksek teknoloji firmaları, işçilerin pahalı şehirlerde yaşamayı karşılayabilmeleri için yüksek ücret öderler, ancak bu firmalar bunu yalnızca yüksek ücretlerin daha yüksek üretkenlik düzeyleriyle telafi edilmesi durumunda yapmaktadırlar. Ayrıca yüksek teknoloji endüstriler beceri tamamlayıcı olup yüksek vasıflı işçilerin yüksek teknoloji şehirlerde en iyi performans göstermektedirler. Çünkü bir bireyin beşeri sermaye yatırımı, üretkenliklerini ve ücretlerini artırarak iş arkadaşları üzerinde dış etkilere yol açabilir (Echeverri-Carroll ve Ayala, 2009). Malezya örneğinde yapılan çalışmada yüksek ücretler otomasyon ile ilişkilendirilmiş ve otomasyon işlerinde daha yüksek istihdam payına sahip firmaların (otomasyon işlerinde daha düşük istihdamda sahip olan firmalara göre) daha yüksek ücretlerle güçlü bir ilişkiye sahip olduğu gösterilmiştir (Baigh, Yong ve Cheong, 2021). Yüksek teknoloji; 1- işgücü piyasasının sektörel ve mesleki yapısını değiştirerek (örneğin kişisel hizmetlerde yeni işler yaratıp, imalatı sıkıştırarak), 2- genel olarak işgücü talebini artırarak, 3- öğrenme ve bilgi artışı yoluyla çalışanların üretkenliğini artırarak ücretlerin yapısını çeşitli şekillerde etkileyebilir (Lee ve Clarke, 2019).

## II- VERİ VE MODEL

Çalışmanın veri seti, Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) tarafından toplanan 2018 yılı "Kazanç Yapısı Araştırması Mikro Veri Seti"dir. Türkiye genelindeki tüm bölgelerin örnek seçimi kapsamına alındığı bu veri setinde 2018 yılında 13279 işyerinden 186629 çalışana ait veriler bulunmaktadır. Çalışmanın amacı göz önünde bulundurularak, teknoloji düzeyinin gerek çalışma şartları gerekse talep edilen beceri farklılıkları kapsamında ücretler üzerinde anlamlı farklılığa neden olacağı düşünülen iki meslek grubu esas alınmıştır. Bu meslek grupları iki basamaklı ISCO-08 meslek sınıflandırması esas alınarak seçilen: 1- Bilim ve mühendislik alanlarındaki profesyonel meslek mensupları (ISCO-08 kodu: 81) ve 2- Sabit tesis ve makine operatörleri (ISCO-08 kodu:21)'dir. Veri seti ayıklanarak 81 kodlu meslek grubu için 10226 çalışana ve 21 kodlu meslek için 1540 çalışana ait veriler analizlere dahil edilmiştir.

Bu çalışmada amaç teknolojinin ücretler üzerindeki etkisini belirlemektir. Bu kapsamda teknolojik farklılığı temsilen teknoloji kullanım düzeyine göre sınıflandırılan imalat sanayi sektörleri esas alınmıştır. Bu kapsamda iki farklı meslek grubu için kurulacak olan modellerde bağımlı değişken hesaplanan saatlik ücret, bağımsız değişkenler ise çalışanların yaşı, cinsiyeti, eğitim durumu, deneyimi ve teknoloji kullanım düzeyine göre yüksek ya da düşük teknoloji sektörlerde çalışma durumudur. Tablo 1'de her iki model için bağımsız değişkenlere ait özet istatistikler yer almaktadır.

**Tablo 1. Bağımsız Değişkenlere Ait Özet İstatistikler**

Değişken Adı	Değişkenin Yapısı	Ortalama	Standart Sapma
<b>Bilim ve mühendislik alanlarındaki profesyonel meslek mensupları (İki basamaklı ISCO kodu: 21) (n=1540)</b>			
Yaş	Sürekli	32.07792	7.644414
Cinsiyet	Kategorik: 1. Erkek (%71.49) , 0: Kadın (%28.51)	.7149351	.451592
Eğitim Durumu	Kategorik: 1- İlkokul ve altı: (0.19%) 2- İlköğretim ve ortaokul (0.52%) 3- Lise (1.88%) 4- Meslek Lisesi (0.91%) 5- Yüksekokul ve üstü (96.49%)	4.92987	.3968901
Deneyim	Sürekli	2.979221	4.151402
Çalıştığı Sektör	Kategorik: 1. Yüksek Teknoloji (47.99%) , 0: Düşük Teknoloji(52.01%)	.4798701	.4997569
<b>Sabit tesis ve makine operatörleri (İki basamaklı ISCO kodu: 81) (n=10226)</b>			
Yaş	Sürekli	35.76257	8.92074
Cinsiyet	Kategorik: 1. Erkek (%81) , 0: Kadın (%19)	.809603	.3926335
Eğitim Durumu	Kategorik: 1- İlkokul ve altı: (%30.54) 2- İlköğretim ve ortaokul (%31.10) 3- Lise (%21.53) 4- Meslek Lisesi (%10.69) 5- Yüksekokul ve üstü (%6.14)	2.307941	1.18587
Deneyim	Sürekli	3.945629	4.797083
Çalıştığı Sektör	Kategorik: 1. Yüksek Teknoloji (81.66%) , 0: Düşük Teknoloji(18.34%)	.1833562	.3869772

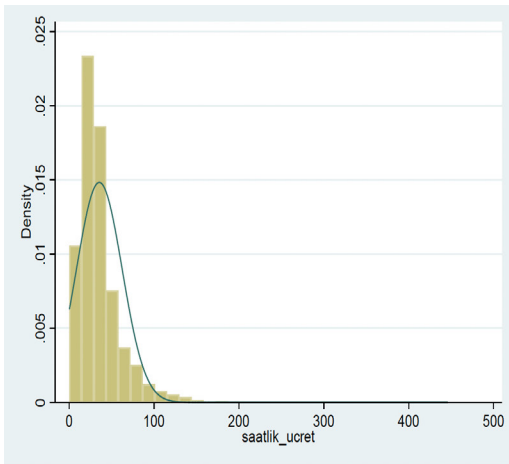
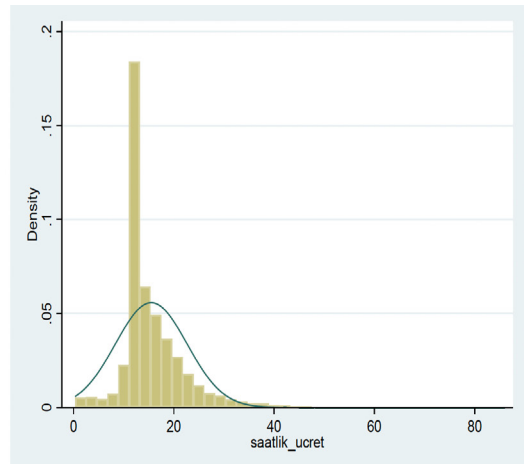
Tablo 1 incelendiğinde bilim ve mühendislik alanlarındaki profesyonel meslek mensuplarının ortalama yaşının yaklaşık 32 olduğu, büyük çoğunluğunun erkek olduğu, doğal olarak tamamına yakınının eğitim durumunun yüksekokul ve üzeri olduğu, ortalama deneyim sürelerinin yaklaşık 3 yıl olduğu ve teknoloji kullanım düzeyine göre dağılımın neredeyse yarı yarıya olduğu görülmektedir. Sabit tesis ve makine operatörlerinin ise ortalama yaşının yaklaşık 32 olduğu, büyük çoğunluğunun erkek olduğu, neredeyse her bir eğitim düzeyinde çalışanların bulunduğu ve yüksekokul ve üzeri çalışan oranının oldukça düşük olduğu, ortalama deneyim süresinin yaklaşık 4 yıl olduğu ve büyük çoğunluğunun yüksek teknolojili sektörde çalıştığı görülmektedir.

Çalışmada kullanılan veri seti, yatay kesit veri seti özelliğine sahiptir. Çalışma amacına uygun olarak kurulacak modellerin bağımlı değişkeni ise çalışanların saatlik ücretidir ve sürekli değişken özelliğine sahiptir. Bağımlı değişkenin sürekli yapıya sahip olması doğrusal regresyon modellerinin uygulanabilmesini mümkün kılarsa da bu modelin en önemli varsayımı bağımlı değişkenin normal dağılıma uygun olması ile ilgilidir. Tablo 2’de her iki model için bağımlı değişkene ait özet istatistikler yer almaktadır.

**Tablo 2.** Bağımlı Değişkene Ait Tanımlayıcı İstatistikler

Değişken ve Değişkenin Yapısı	n	Ortalama	Standart Sapma	Medyan	Çarpıklık	Basıklık
<b>MODEL 1.</b>						
<b>Bilim ve mühendislik alanlarındaki profesyonel meslek mensupları (İki basamaklı ISCO kodu: 21)</b>						
<b>Saatlik Ücret (Bağımlı değişken)</b>						
Toplam aylık ücretin ek mesai ve normal çalışma saatine bölünmesiyle oluşturulan <b>sürekli değişken</b>	1540	35.55568	26.8896	29.41111	3.880659	41.56322
<b>MODEL 2.</b>						
<b>Sabit tesis ve makine operatörleri (İki basamaklı ISCO kodu: 81)</b>						
<b>Saatlik Ücret (Bağımlı değişken)</b>						
Toplam aylık ücretin ek mesai ve normal çalışma saatine bölünmesiyle oluşturulan <b>sürekli değişken</b>	10226	15.50265 (t)	7.150625	13.3096	2.70669	17.69141

Saatlik ücretin çarpıklık-basıklık değerleri ve aynı zamanda aritmetik ortalamaları ile medyan arasındaki sayısal farkın pozitif yönde olması dağılımın normal dağılımlı olmadığını göstermektedir. Ayrıca normal dağılımı test etmek için gerçekleştirilen Jarque-Bera Normallik testlerinin sonuçları da her iki model için verilerin normal dağılmadığını doğrulamıştır (her iki model için de p değeri 0.05'ten küçük) Çalışmada bağımlı değişken olan saatlik ücret ve klasik doğrusal regresyon modeline göre artıkların dağılımının şekli histogram ile elde edilmiş ve Şekil 1'de gösterilmiştir.

**Şekil 1.** Modeller İçin Artıkların Dağılımı**Model 1. İçin Dağılım****Model 2. İçin Dağılım**

Her iki modelde de saatlik ücretlere ait dağılım incelendiğinde dağılımın çarpık olduğu gözlemlenmektedir. Bu dağılım klasik doğrusal regresyon modelinin temel varsayımına aykırı bir durumu ortaya çıkardığından genelleştirilmiş doğrusal modeller yardımıyla tahminin

gerçekleştirilmesi uygun görülmüştür. Nelder ve Wedderburn (1972) tarafından geliştirilen genelleştirilmiş doğrusal modeller bağlantı işlevi adı verilen bir dönüşüm yoluyla yanıt değişkenlerini (bağımlı değişkeni) ve normal olmayan (koşullu) dağılımları içerir. Genelleştirilmiş doğrusal modeller klasik doğrusal regresyonun iki önemli varsayımı için (normallik ve heterokedasite) esneklik sağlar. Bu modeller uygun bir yanıt (olasılık) dağılımı ve bağlantı işlevi seçilerek kolayca formüle edilebilir. Bu açıdan Genelleştirilmiş Doğrusal Modeller (GLM) sosyal bilimciler için istatistiksel modellemeye basitleştirilmiş ve esnek bir yaklaşım sağlar (Wu, 2005). Bu esnekliğin yanı sıra bu modeller ilgili varsayımların üstesinden gelerek daha güvenilir ve daha doğru tahminler gerçekleştirilmesine olanak tanır (McCullagh, 2019).

Bağımlı değişkenin yapısına göre farklı dağılım ve bağlantı fonksiyonları söz konusu olabilmektedir. Genel olarak, bu çalışmanın bağımlı değişkenine karşılık gelen pozitif sürekli veri yapısı için sıklıkla kullanılan dağılımlar gamma ve ters normal dağılım, bağlantı fonksiyonu için birim veya log fonksiyonları tercih edilmektedir (Fox, 2015). Veri setine en uygun modeli belirlemek için Akaike (AIC) ve Basian (BIC) bilgi kriterleri kullanılabilir (Burnham ve Anderson, 2002). Bu bilgi kriterleri iç içe geçmiş (nested model) ve iç içe olmayan modellerin (non-nested model) karşılaştırılmasına izin verir ve modeller doğrusal yordayıcılarına (independent variable), bağlantı işlevlerine ve yanıt değişkenlerinin dağılımına göre farklılık gösterebilir (Burnham ve Anderson, 2004). Bu kapsamda çalışmada gamma ve gaussian dağılımlar için farklı bağlantı fonksiyonları ile model tahmini gerçekleştirilmiş ve bilgi kriterlerine ait elde edilen değerler Tablo 3'te gösterilmiştir.

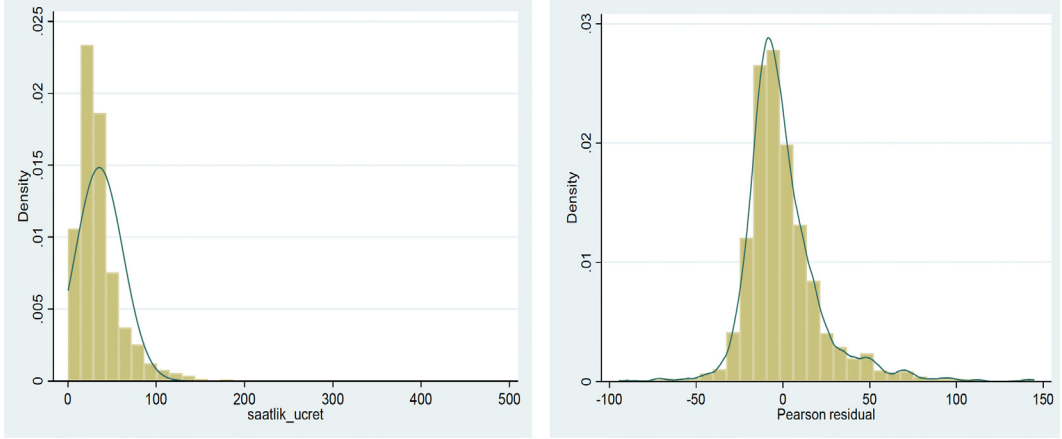
**Tablo 3.** Model Karşılaştırma Kriterleri

Dağılım-Bağlantı Fonksiyonu	AIC	BIC
<b>Model 1.</b>		
Gaussian-identity	9.089564	784698.6
Gaussian-log	<b>9.082806</b>	<b>779337.4</b>
Gamma-identity	9.100816	793705.5
Gamma-log	9.088356	783737.8
<b>Model 2.</b>		
Gaussian-identity	6.442836	281507.6
Gaussian-log	<b>6.440419</b>	<b>280600</b>
Gamma-identity	6.445951	282680.3
Gamma-log	6.442652	281438.4

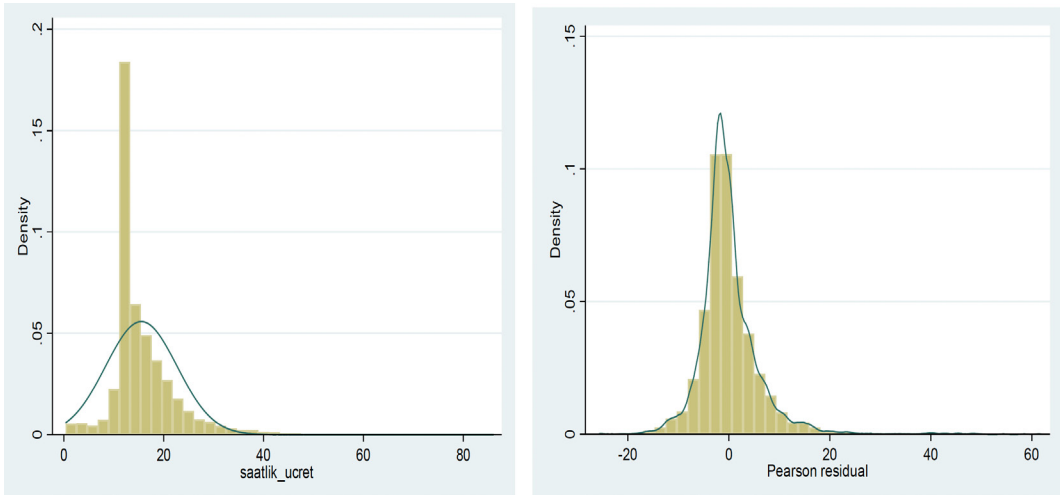
Tablo 3'e göre bilgi kriterleri açısından her iki model için de en uygun dağılım gaussian (ters normal), bağlantı fonksiyonu ise logaritmandır. Bunun yanı sıra Genelleştirilmiş doğrusal modellerde uyum iyiliği ölçülerinin incelenmesi için McCullough ve Nelder (2019) tarafından önerilen Pearsan artıklar da ele alınmıştır. Bu yaklaşıma göre modelin doğru kurulmuş olmasının en önemli göstergesi artıkların dağılımının normal dağılıma yaklaşmış olmasıdır.

Şekil 2. Gaussian Dağılımlı Logaritmik Bağlantı Fonksiyonlu Genelleştirilmiş Doğrusal Model Pearson Artıkları

Model 1. İçin Grafikler



Model 2. İçin Grafikler



Şekil 1. ile karşılaştırıldığında kalıntıların dağılımının normal dağılıma yaklaştığı görülmektedir. Bu durum modelin doğru kurulmuş olmasına yönelik önemli bir kanıt sağlamaktadır. Tüm bu istatistikler ve histogram incelemelerinin sonucunda GLM için gaussian (ters normal) dağılım ve logaritmik bağlantı fonksiyonu ile model tahminleri gerçekleştirilmiştir.

### III- BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışmanın amacına uygun olarak kurulan her iki model de ters normal dağılım ve logaritmik bağlantı fonksiyonu ile genelleştirilmiş doğrusal regresyon modeli ile tahmin edilmiştir. Tahmin sonuçları Tablo 4'te gösterilmektedir. Tablo 4'ün ilk iki satırı her iki modelin genel başarısı ve anlamlılığı ile ilgilidir. Her iki modelde de; Log pseudolikelihood (-6966.048319 ve -32930.72645) değerleri modellerin uyumluluğuna işaret etmektedir (McCullogh ve Nelder, 1989). Ayrıca her

iki model için de geçerli olan örneklem büyüklüklerinin genelleştirilmiş doğrusal modellerin daha güvenilir sonuçlar verdiği ifade edilmektedir (Wooldridge, 2010). Tablo incelendiğinde tüm bağımsız değişkenlerin bağımlı değişken üzerinde anlamlı bir etkisinin olduğu görülmektedir. Ancak her iki modelde de logaritmik dönüşüm yapılmıştır, bu dönüşümün yapıldığı modellerde katsayıların yüzdesel değişimlerle ifade edilmesinin hem teorik hem de istatistiki açıdan uygun olacağı ifade edilmektedir (Cameron ve Trivedi, 2013). Bu noktada katsayıların yüzdesel olarak yorumlanabilmesi için; katsayıların yüzdesel dönüşüme  $((e^{\beta}-1) \times 100)$  uygun hale getirilmesi gerekmektedir\*. Bu çalışma kapsamında modellerde yer alan bağımsız değişkenlere ait katsayılar dönüşüme tabi tutularak yüzdesel yorumlar yapılmıştır.

**Tablo 4. Gaussian Dağılımlı Logaritmik Bağlantı Fonksiyonlu Genelleştirilmiş Doğrusal Model Sonuçlar**

<b>Model 1. Bilim ve mühendislik alanlarındaki profesyonel meslek mensupları (İki basamaklı ISCO kodu: 21)</b>				
<b>Modele ait genel bilgiler:</b> No. of obs = 1,540, (1/df) Pearson = 500.0961),				
Log pseudolikelihood = -6966.048319				
<b>Model 2. Sabit tesis ve makine operatörleri (İki basamaklı ISCO kodu: 81)</b>				
<b>Modele ait genel bilgiler:</b> No. of obs = 10,226, (1/df) Pearson = 36.72991,				
Log pseudolikelihood = -32930.72645				
Değişken	Model 1 (Profesyonel meslek mens.) n=1540		Model 2 (Sabit tesis ve makine operatörleri) n=10226	
<i>(Bağımlı değişken saatlik ücret)</i>	Katsayı	Dirençli Standart Hata	Katsayı	Dirençli Standart Hata
Cinsiyet (referans kategori: kadın)	.254695*** (%29)	.0505218	.1671561*** (%18.2)	.009061
Yaş	.0114187*** (%1.15)	.0029532	.0041627*** (%0.42)	.0005475
Eğitim Durumu (referans Kategori: İlköğretim ve Ortaokul)	İlköğretim ve ortaokul	.1861117***	.0596937*** (%6.1)	.0111212
	Lise	.2204353***	.1213801*** (%12.9)	.0140009
	Meslek Lisesi	.2072339***	.2889355*** (%33.5)	.0179834
	Yükseköğretim ve üstü	.570459***	.2759312*** (%31.8)	.0217356
Deneyim	.0456647*** (%4.67)	.004621	.0303706*** (%3.08)	.0010117
Sektör (Referans kategori: Düşük Teknolojili Sektör)	.1365098*** (%14.6)	.040474	.0387572*** (%3.95)	.010785
Sabit terim	2.21069***	.1451504	2.212881	.0245047

Notlar: (i) \*\*\*, \*\*, ve \* sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık seviyelerini göstermektedir.

\*Tabloda katsayıların altında parantez içerisinde gösterilmektedir.

Tablo 4 incelendiğinde cinsiyet değişkenine ait katsayıların hem bilim ve mühendislik alanlarındaki profesyonel meslek mensupları (model 1) hem de sabit tesis ve makine operatörleri (model 2) için anlamlı olduğu ve erkeklerin kadınlara göre daha yüksek ücret aldığı görülmektedir. Bu sonuçlar genel olarak ücretler açısından cinsiyetin önemli bir faktör olduğunu vurgulayan çalışmalar (Hellerstein, Neumark ve Troske, 1999; McDevitt, Irwin ve Inwood, 2009), imalat sektörü için yapılan çalışmalar (Ismail, Farhadi ve Wye, 2017) ve genel olarak Türkiye için geçerli olan durumla uyumlu (Kahyalar, Fethi, Katircioglu ve Ouattara 2018) görünmektedir. Ancak katsayılar incelendiğinde her iki model için sonuçlar arasında önemli bir farklılık görülmektedir. Buna göre profesyonel meslek mensubu erkeklerin kadınlara göre saatlik ücret düzeyi %29 yüksek iken, sabit tesis ve ve makine operatörleri için bu fark %18.2'dir. Bu durum, kadınların ücret açısından dezavantajlılık durumunun nispeten daha nitelikli mesleklerde daha yüksek boyutlarda olduğuna işaret etmektedir. Nitekim bazı çalışmalar diğer bazı faktörlerin sebep olduğu ücret farklılıklarının cinsiyet faktörünün etkisinin abartılabilmesine neden olduğunu (Harman ve Bartůsková, 2024) ve diğer nedenlerin irdelenmesi gerektiğini ifade etmektedirler (Cadil, Kobecky ve Jurcik 2022).

Yaşın her iki model için de ücret farklılıkları üzerinde pozitif yönde ve anlamlı etkisinin olduğu görülmektedir. Buna göre profesyonel meslek mensuplarında bir yaş arttıkça ücretler %1.15 artmakta, sabit tesis ve makine operatörlerinde ise %0.42 artmaktadır. Yaşın ücretler üzerinde olumlu etkisi literatürdeki birçok çalışmayla da doğrulanmıştır (Addison, Ozturk ve Wang, 2018; Allen, 2001; Wongmonta, 2023). Nitekim yaşın genel olarak deneyimle de doğrudan ilişkili olduğu göz önüne alındığında ücretler üzerindeki olumlu etkisi beklenebilir bir durumdur. Nitekim her iki model için de ilgili literatürle uyumlu olarak (López-Bazo ve Motellón, 2012; Mendoza Gonzalez, Cardero Garcia ve Ortiz Garcia 2017; Rattsø ve Stokke, 2020) deneyim faktörünün anlamlı ve pozitif yönde etkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Buna göre profesyonel meslek mensupları için deneyim süresindeki her 1 yıllık artış saatlik ücretlerde %4.67'lik bir artışa, sabit tesis ve makine operatörlerinin saatlik ücretlerinde ise %3.08 artışa neden olmaktadır.

Her iki modelde de ele alınan bir diğer faktör eğitim durumudur. Profesyonel meslek mensuplarının tamamına yakınının doğal olarak yüksekokul ve üzeri düzeyde eğitim seviyesine sahip olması, model 1 için eğitim değişkeninin önemini ortadan kaldırmaktadır. Fakat sabit tesis ve makine operatörleri için elde edilen sonuçlar genel olarak beşeri sermaye teorisini ve ilgili çalışmaları (Dattero, Galup ve Dhariwal 2013; Kahyalar, Fethi, Katircioglu ve Ouattara 2018; Pagan Rodriguez, 2007) doğrular niteliktedir. Buna göre refersans kategori olan okur-yazar olmama durumuna göre ilköğretim/ortaöğretim mezunlarının saatlik ücreti %6.1, lise mezunlarının %12.9, meslek lisesi mezunlarının %33.5 ve yüksekokul ve üzeri düzeyde eğitime sahip olanların %31.8 fazla olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Meslek lisesi mezunlarına ait katsayısının daha yüksek düzeyde bir eğitim seviyesini temsil eden yüksekokul ve üzeri eğitim düzeyine ait katsayıdan yüksek olduğu görülmektedir. Bu durum son yıllarda sıkça dile getirilen Türkiye işgücü piyasasında mesleki ve teknik bilginin önemini doğrular niteliktedir. Nitekim son yıllarda Türkiye'de üniversite sayısı ve buna bağlı olarak yükseköğretim mezunu sayısı artmasına karşın mesleki eğitime sahip, teknik bilgi ve beceriler edinmiş işgücü için talebin nispeten yüksek olduğu ifade edilmektedir. Bu durum ilgili mesleklerde ücretin de nispeten yüksek olması sonucunu doğurabilmektedir.

Çalışmanın temel amacına yönelik olarak modellere dahil edilen çalışanların yüksek ya da düşük teknoloji sektörlerinde çalışma durumuna ilişkin değişkenin her iki modelde de anlamlı etkisinin olduğu görülmektedir. Buna göre yüksek teknoloji sektöründe çalışan profesyonel meslek mensuplarının saatlik ücreti düşük teknoloji sektörlerinde çalışan profesyonel meslek mensuplarına göre %14.6, yüksek teknoloji sektöründe çalışan sabit tesis ve makine operatörlerinin saatlik ücretlerinin ise düşük



teknolojili sektörde çalışan ilgili meslekteki çalışanlara göre %3.95 daha fazla olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç genel olarak yüksek teknolojili sektörlerde çalışanların nispeten daha yüksek düzeyde ücretlere sahip olduğu sonucuna ulaşan çalışmalarla uyumludur (Echeverri-Carroll ve Ayala, 2009; Genz, Janser ve Lehmer 2019; Baigh, Yong ve Cheong, 2021). Yüksek teknolojili sektörlerde sermayenin yüksek orandaki verimliliği işgücünün verimliliğini de artırmakta dolayısıyla kârlardaki artış ücretlerdeki artışı da beraberinde getirebilmektedir. Ancak profesyonel meslek mensuplarında bu farkın daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu farkın olası nedenlerinden biri yüksek teknolojili sektörlerde aynı meslekte yer alsa da düşük teknolojili sektöre göre daha yüksek düzeyde becerilerin talep edilmesi ile ilgili olabilmektedir. Nitekim yüksek teknolojili sektörlerde profesyonel meslek mensupları nispeten daha yoğun olarak AR-GE çalışmaları yürütebilmekte ve bu çalışanlardan daha yüksek düzeyde dijital beceriler talep edilebilmektedir. Bir diğer neden ise yüksek teknolojili sektörlerde daha yüksek vasıflı işlerin gerçekleştirilmesine bağlı olarak firmaların ölçekleri kârlarının daha yüksek düzeyde olması ve bu sektörlerde çalışanların yüksek üretkenlikten faydalanabilmesi ile ilgili olabilmektedir (Lee ve Clarke, 2019).

## SONUÇ

İşgücü piyasalarının başarısı bir ülkenin en önemli ekonomik göstergelerinden biri olarak kabul edilmektedir. İşgücü piyasalarının başarısı ise işgücü arzı, talebi ve bu iki aktörün bir araya gelmesi ile oluşan ücretlerle ortaya çıkmaktadır. Ücret, çoğu durumda emeğin tek geçim kaynağı olarak toplumsal refahın en önemli belirleyicilerinden biridir. Bu durumda ücretleri etkileyen faktörlerin belirlenmesi ve ücretlerin iyileştirilmesine yönelik politikaların geliştirilmesi oldukça önemlidir. Ücretleri etkileyen yaş, cinsiyet, eğitim durumu, deneyim vb. çalışanın beşeri sermayesini ifade eden faktörlerin yanı sıra genel ekonomik durum, sektör, işgücü piyasası kuralları ve teknoloji gibi birçok dışsal faktör bulunmaktadır. Bu faktörler ise ücret farklılıklarına yol açabilmektedir. Öyle ki aynı meslekte çalışan ve benzer işleri yapan çalışanlar arasında dahi ücret farklılıkları söz konusu olabilmektedir. Bu çalışmada ücretleri etkileyen dışsal faktörlerden biri olan teknolojinin ücretler üzerindeki etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla imalat sanayi için söz konusu olan yüksek teknolojili ve düşük teknolojili iki sektörde aynı mesleği icra eden çalışanların ücretleri incelenmiştir. İlgili değişkenin etkisine ilişkin sonuçları güçlendirmek için profesyonel meslek mensupları ve sabit tesis ve makine operatörleri için iki ayrı model tahmini gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlar beşeri sermaye teorisinin varsayımlarını genel olarak doğrulasa da operatörler için meslek lisesi mezunu olma durumunun ücretler açısından en önemli avantaj olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu durumun Türkiye’de son yıllarda özellikle mesleki ve teknik becerilerin talep edilmesinden ve yükseköğretim mezun sayısındaki artışa rağmen bu becerilerin arzındaki düşük seviyeden kaynaklanabileceği değerlendirilmiştir. Öte yandan çalışmanın temel amacını ifade eden teknoloji kullanım düzeyinin ücretler üzerinde anlamlı bir etkisinin olduğu, ve aynı meslekte çalışsa bile yüksek teknolojili sektörlerde çalışanların düşük teknolojili sektörlerde çalışanlara göre ücretlerinin daha yüksek düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu farklılığın sabit tesis ve makine operatörlerine göre profesyonel meslek mensuplarında daha yüksek düzeyde olduğu da ulaşılan bir diğer sonucu ifade etmektedir. Bu doğrultuda teknolojinin orta vasıflı olarak değerlendirilebilecek işlere göre yüksek vasıflı işlerde ücretler üzerinde daha büyük bir etkisi olduğuna işaret etmektedir. Bu durum yüksek teknolojili işlerde firmaların ölçekleri ve kârlarından kaynaklanabileceği gibi çalışanlardan talep edilen daha yüksek düzeyde bilgi ve becerilerden de kaynaklanabilmektedir. Elde edilen sonuçlar işgücü için teknolojik yeniliklere uygun mesleki ve teknik becerilerin önemini ortaya koymaktadır.

## Kaynakça

- Acheson, J. and Collins, M. (2021). The Gender Pay Gap in Revenue. *Administration*. 69(3). 45–75. doi: 10.2478/admin-2021-0020
- Addison, J. T., Ozturk, O. D. and Wang, S. (2018). The Occupational Feminization of Wages. *ILR Review*. 71(1). 208–241. doi: 10.1177/0019793917708314
- Aksoylu, D. ve Karaalp-Orhan, H. S. (2018). Ücret Farklılıklarına Neden Olan Faktörler ve İşgücü Piyasasında Tabakalaşma: Ankara İli İnşaat Sektörü Üzerine Bir Alan Araştırması. *Journal of Management and Economics Research*. 16(2). 1–20. doi: https://doi.org/10.11611/yead.359930
- Allen, S. G. (2001). Technology and the Wage Structure. *Journal of Labor Economics*. 19(2). 440–483.
- Baigh, T. A., Yong, C. C. and Cheong, K. C. (2021). Existence of Asymmetry Between Wages and Automatable Jobs: A Quantile Regression Approach. *International Journal of Social Economics*. 48(10). 1443–1462. doi:10.1108/IJSE-02-2021-0085
- Bartel, A. P. and Lichtenberg, F. R. (1988). *Technical Change, Learning and Wages*. National Bureau of Economic Research Cambridge, Mass., USA.
- Bartel, A. P. and Sicherman, N. (1999). Technological Change and Wages: An Interindustry Analysis. *Journal of Political Economy*. 107(2). 285–325.
- Brewer, D. J., Hentschke, G. C. and Eide, E. R. (2010). Theoretical Concepts in the Economics of Education. *Economics of Education*. 3–8.
- Burnham, K. P. and Anderson, D. R. (2004). Multimodel Inference: Understanding AIC and BIC in Model Selection. *Sociological Methods ve Research*. 33(2). 261–304. doi: 10.1177/0049124104268644
- Cadil, J., Kopecky, M. and Jurcik, T. (2022). Job Grade Camouflage: When Low Gender Pay Gap Does Not Mean Equal Pay. *International Journal of Economic Sciences*. 11(2). 28–47.
- Cameron, A. C. and Trivedi, P. K. (2013). *Regression Analysis of Count Data (Issue 53)*. Cambridge University Press.
- Cerejeira, J., Kızılcıca, K., Portela, M. and Sa, C. (2012). *Minimum Wage, Fringe Benefits, Overtime Payments and the Gender Wage Gap*. IZA Discussion Papers.
- Dattero, R., Galup, S. D. and Dhariwal, K. (2013). The Determinants of Information Technology Wages. *In Enhancing the Modern Organization Through Information Technology Professionals: Research, Studies, and Techniques* (pp. 32–49). IGI Global. doi:10.4018/jhcitp.2011010104
- Demirkıran, S., Yücel, M. A., Terzioğlu, M. K. ve Selvi, A. (2021). Dijital Dönüşüm Sürecinde Akıllı Yönetişim. *Tesam Akademi Dergisi*. 8(2). 489-519. doi: http://dx.doi.org/10.30626
- Echeverri-Carroll, E. and Ayala, S. G. (2009). Wage Differentials and the Spatial Concentration of High-Technology Industries. *Papers in Regional Science*. 88(3). 623–642. doi: https://doi.org/10.1111/j.1435-5957.2008.00199.x
- Entorf, H. and Kramarz, F. (1997). Does Unmeasured Ability Explain the Higher Wages of New Technology Workers? *European Economic Review*. 41(8). 1489–1509.
- Fairris, D. and Jonasson, E. (2008). What Accounts for Intra-Industry Wage Differentials? Results from a Survey of Establishments. *Journal of Economic Issues*. 42(1). 97–114. doi: 10.1080/00213624.2008.11507116
- Fossen, F. M. and Sorgner, A. (2022). New Digital Technologies and Heterogeneous Wage and Employment Dynamics in the United States: Evidence from Individual-Level Data. *Technological Forecasting and Social Change*. 175. 121381. doi: https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.121381

- Fox, J. (2015). *Applied Regression Analysis and Generalized Linear Models*. Sage publications.
- Gabriel, P. E. (2005). The Effects of Differences in Year-Round, Full-Time Labor Market Experience on Gender Wage Levels in the United States. *International Review of Applied Economics*. 19(3). 369–377. doi: 10.1080/02692170500119813
- Genz, S., Janser, M. and Lehmer, F. (2019). The Impact of Investments in New Digital Technologies on Wages–Worker-Level Evidence from Germany. *Jahrbücher Für Nationalökonomie Und Statistik*. 239(3). 483–521. doi: <https://doi.org/10.1515/jbnst-2017-0161>
- Goel, M. (2017). Offshoring–Effects on Technology and Implications for the Labor Market. *European Economic Review*. 98. 217–239. doi: <https://doi.org/10.1016/j.euroecorev.2017.04.009>
- Güven, A. ve Çağatay, K. (2019). Türkiye’de Riskli İşler İçin Telif Edici Ücret Farklılığı Uygulanıyor mu? *Emek Araştırma Dergisi*. 4(2). 97–121.
- Harbi, S., Amamou, M. and Anderson, A. R. (2009). Establishing High-Tech industry: The Tunisian ICT experience. *Technovation*. 29(6–7). 465–480. doi: <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2008.11.001>
- Harman, J. and Bartůšková, L. (2024). The Gender Pay Gap in the Visegrad Groups. *Journal of Economic Studies*. 51(4). 733–763. doi: 10.1108/JES-02-2023-0072
- Hellerstein, J. K., Neumark, D. and Troske, K. R. (1999). Wages, Productivity and Worker Characteristics: Evidence from Plant-Level Production Functions and Wage Equations. *Journal of Labor Economics*. 17(3). 409–446.
- Hijzen, A. (2007). International Outsourcing, Technological Change and Wage Inequality. *Review of International Economics*. 15(1). 188–205. doi:10.1111/j.1467-9396.2006.00623.x
- Hu, S., Chen, M., Liu, X. and Wang, H. (2024). Winner-Takes-All or Inclusive Growth? The Impact of Digitalization on Inter-Firm Wage Inequality: Evidence from China. *Applied Economics*. 1–16. doi: <https://doi.org/10.1080/00036846.2024.2369723>
- Ismail, R., Farhadi, M. and Wye, C. (2017). Occupational Segregation and Gender Wage Differentials: Evidence from Malaysia. *Asian Economic Journal*. 31(4). 381–401. doi: 10.1111/asej.12136
- Jain, H. (2018). Technological Change, Skill Supply and Wage Distribution: Comparison of High-Technology and Low-Technology Industries in India. *The Indian Journal of Labour Economics*. 61. 299–320. doi: <https://doi.org/10.1007/s41027-018-0130-7>
- Kahyalar, N., Fethi, S., Katircioglu, S. and Ouattara, B. (2018). Formal and Informal Sectors: Is There Any Wage Differential? *The Service Industries Journal*. 38(11–12). 789–823. doi: 10.1080/02642069.2018.1482877
- Koirala, G. (2007). An Analysis of Labor Wage Differentials in Nepal. *Journal of Asian Economics*. 18(4). 636–648. doi:10.1016/j.asieco.2007.03.008
- Lee, N. and Clarke, S. (2019). Do Low-Skilled Workers Gain from High-Tech Employment Growth? High-Technology Multipliers, Employment and Wages in Britain. *Research Policy*. 48(9). 103803. doi: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2019.05.012>
- López-Bazo, E. and Motellón, E. (2012). Human Capital and Regional Wage Gaps. *Regional Studies*. 46(10). 1347–1365. doi: 10.1080/00343404.2011.579092
- McCullagh, P. (2019). *Generalized Linear Models*. Routledge.
- McDevitt, C. L., Irwin, J. R. and Inwood, K. (2009). Gender Pay Gap, Productivity Gap and Discrimination in Canadian Clothing Manufacturing in 1870. *Eastern Economic Journal*. 35. 24–36.

- Mendoza Gonzalez, M. A., Cardero Garcia, M. E. and Ortiz Garcia, A. S. (2017). Some Stylized and Explanatory Facts About the Differential and Salary Discrimination by Sex in Mexico, 1987-2015. *Investigacion Economica*. 76(301). 103–135.
- Mitková, L. (2018). Occupational Segregation and Gender Pay Gap in Slovakia. *Proceedings of the 31st International Business Information Management Association Conference (IBIMA)*.
- Monti, H., Stinson, M. and Zehr, L. (2020). How Long Do Early Career Decisions Follow Women? The Impact of Employer History on the Gender Wage Gap. *Journal of Labor Research*. 41(3). 189–232. doi: <https://doi.org/10.1007/s12122-020-09300-9>
- Nelder, J. A. and Wedderburn, R. W. M. (1972). Generalized Linear Models. *Journal of the Royal Statistical Society Series A: Statistics in Society*. 135(3). 370–384.
- Oaxaca, R. L. and Ransom, M. R. (1994). On Discrimination and the Decomposition of Wage Differentials. *Journal of Econometrics*. 61(1). 5–21.
- Pagan Rodriguez, R. (2007). Wage Differentials Between Full-Time and Part-Time Employment. *Revista De Economia Aplicada*. 15(43). 5–47.
- Papapetrou, E. (2008). Evidence on Gender Wage Differentials in Greece. *Economic Change and Restructuring*. 41. 155–166. doi: [10.1007/s10644-008-9046-4](https://doi.org/10.1007/s10644-008-9046-4)
- Rattsø, J. ve Stokke, H. E. (2020). Private-public wage gap and return to experience: Role of geography, gender and education. *Regional Science and Urban Economics*. 84. 103571. doi: <https://doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2020.103571>
- Roberts, B. and Wolf, M. (2018). High-Tech Industries: An Analysis of Employment, Wages and Output. *Beyond the Numbers*. 7(7). 1–11.
- Shim, M. and Yang, H.-S. (2018). Interindustry Wage Differentials, Technology Adoption and Job Polarization. *Journal of Economic Behavior and Organization*. 146. 141–160. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jebo.2017.11.014>
- Smelser, N. J. and Baltes, P. B. (2001). *International Encyclopedia of the Social ve Behavioral Sciences (Vol. 11)*. Elsevier Amsterdam.
- Sun, H. and Kim, G. (2014). Longitudinal Evidence of Firm Size Effect on Wage Premium and Wage Differential in Korean Labor Market. *International Journal of Economic Sciences*. 3(3). 66–85.
- Yücel, M. A. ve Terzioğlu, M. K. (2023). Sürdürülebilir Kalkınma ve Eko-İnovasyon: Dinamik Mekânsal Etkileşim. *Verimlilik Dergisi*. 171-186. doi: [10.51551/verimlilik.1103725](https://doi.org/10.51551/verimlilik.1103725)
- Wolter, S. C. and Ryan, P. (2011). *Apprenticeship*. In Handbook of the Economics of Education (Vol. 3, pp. 521–576). Elsevier. Doi: <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-53429-3.00011-9>
- Wongmonta, S. (2023). Revisiting the Wage Effects of Vocational Education and Training (VET) Over the Life Cycle: The Case of Thailand. *International Journal of Educational Development*. 103. 102886. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijedudev.2023.102886>
- Wooldridge, J. M. (2010). *Econometric analysis of cross section and panel data*. MIT Press.
- Wu, Z. (2005). Generalized Linear Models in Family Studies. *Journal of Marriage and Family*. 67(4). 1029–1047. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1741-3737.2005.00192.x>