

# ENDÜSTRİ 4.0'IN SAĞLIK SEKTÖRÜNE ETKİSİNDE DEMOGRAFİK ÖZELLİKLERİN DÜZENLEYİCİ ROLÜ: TEKNOLOJİ KABUL MODELİ İLE BİR UYGULAMA

Hacettepe Üniversitesi  
İktisadi ve İdari Bilimler  
Fakültesi Dergisi  
Cilt 38, Sayı 4, 2020  
s. 743-776

## Sezer KORKMAZ

Prof.Dr., Hacı Bayram Veli Üniversitesi  
İktisadi İdari Bilimler Fakültesi  
Sağlık Yönetimi Bölümü  
sezer.korkmaz@hbv.edu.tr  
<https://orcid.org/0000-0001-9393-5136>

## Özlem GEDİK

Dok.Öğr., Hacı Bayram Veli Üniversitesi  
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü  
Sağlık Kurumları Yönetimi Bölümü  
ozlem.gedik@hbv.edu.tr  
<https://orcid.org/0000-0003-0840-0765>

*Bu çalışma, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü'nde, 2019 yılında, Prof. Dr. Sezer KORKMAZ danışmanlığında yürütülmüş ve Özlem GEDİK tarafından yazılmış olan 'Endüstri 4.0'ın Teknoloji Kabul Modeli Çerçevesinde Sağlık Sektörüne Yansımaları: Bir Uygulama' adlı yüksek lisans tezinden türetilmiştir*

Ö

z: Sağlık 4.0'da gelinen nihai durum, sağlık teknolojilerinin radyoloji bölümünde yoğun bir şekilde kullanıldığını ve bu alanda çalışan personelin sağlık teknolojilerine yönelik tutumunu ve kabul niyetini açıklayan araştırmalar yapılması gerektiğini ortaya koymaktadır. Çalışmada veri analizi aritmetik ortalama, standart sapma gibi betimsel analiz tekniklerini içermektedir. Analizler algılanan fayda, algılanan kullanım kolaylığı, tutum ve niyet yoluyla demografik özelliklerin düzenleyici rolüne odaklanmaktadır. Araştırma sonucunda fayda algısının tutum üzerindeki etkisinde yaş, mesleki deneyim süresi ve aylık gelirin; fayda algısının niyet üzerindeki etkisinde mesleki deneyim süresinin kısmi düzenleyici etkiye sahip olduğu görülmüştür. Ayrıca, kullanım kolaylığı algısının tutum üzerindeki etkisinde yaş, medeni durum ve mesleki deneyim süresinin; kullanım kolaylığı algısının niyet üzerindeki etkisinde ise medeni durumun kısmi düzenleyici etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Tutumun kabul niyeti üzerindeki etkisinde öğrenim düzeyinin ise tam düzenleyici etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

**Anahtar Sözcükler:** Endüstri 4.0, sağlık 4.0, düzenleyici rol.



# MODERATING ROLE OF DEMOGRAPHIC PROPERTIES ON INDUSTRY 4.0'S EFFECT ON HEALTHCARE SECTOR: AN APPLICATION USING THE TECHNOLOGY ACCEPTANCE MODEL

Hacettepe University  
Journal of Economics and  
Administrative Sciences  
Vol 38, Issue 4, 2020  
pp. 743-776

## Sezer KORKMAZ

Prof.Dr., Hacı Bayram Veli University  
Faculty of Economics and Administrative  
Sciences  
Department of Health Administration  
sezer.korkmaz@hbv.edu.tr  
<https://orcid.org/0000-0001-9393-5136>

## Özlem GEDİK

Dok.Öğr., Hacı Bayram Veli University  
Institute of Graduate Programs  
Department of Health Administration  
ozlem.gedik@hbv.edu.tr  
<https://orcid.org/0000-0003-0840-0765>

*This study is derived from the master thesis titled 'The Reflections of Industry 4.0 to the Health Sector in the Framework of the Technology Acceptance Model: An Execution', accepted by Gazi University Institute of Social Sciences, prepared by Özlem GEDİK under the supervision of Prof.Dr. Sezer KORKMAZ in 2019."*

**A**bstract: The latest situation in Health 4.0 reveals that health technologies are widely used in the radiology department and researches explaining the attitude and intention of the staff working in this field towards health technologies are needed. Data analysis included descriptive analysis techniques such as arithmetic mean and standard deviation in this study. Analysis focusing on perceived benefit, perceived ease of use, and the regulatory role of demographic properties through attitude and intention. Findings showed that the effect of perceived benefit on attitude is related to age, working duration and monthly income; the effect of perceived benefit on intention is related to working duration; the effect of perceived ease of use on attitude is related to age, marital status and working duration and the effect of perceived ease of use on intention is related to marital status. The effect of attitude on intent to accept, on the other hand, is fully related to the level of education .

**Keywords:** Industry 4.0, healthcare 4.0, regulatory role.

## GİRİŞ

Hayatımızın her alanında yer alan teknolojinin şimdiki durağı olan Endüstri 4.0 kavramı, 2011'de Almanya'da gerçekleşen Hannover Fuarı'nda tartışılmış ve pek çok sektöre katacağı yeniliklerle birlikte oldukça popüler bir konu haline almıştır. Üretim dijitalleştirilmesi, otomasyon ve otomatik veri değişimi ile üç noktadaki ilerlemeyi temsil eden Endüstri 4.0, tarihsel açıdan incelendiğinde, buhar gücünün sanayide kullanımı ile Endüstri 1.0'a, elektriğin icadının sanayiye yansması ile Endüstri 2.0'a, bilişim sektöründe yaşanan gelişmeler ve otomasyonla Endüstri 3.0'a evrilmiş ve dijitalleşme ile birlikte vizyoner bir hareketin başlangıcı haline dönüşmüştür (Schlechtendahl *vd.*, 2015; Öztemel, 2018). Farklı oranlarda ve farklı şekillerde kullanım alanı bulan Endüstri 4.0 teknolojileri, otomotiv ve yiyecek-içecek endüstrileri gibi yüksek ürün çeşitliliğine sahip endüstrilerde verimlilik artışı yaratan yüksek derecede esneklikten yararlanabilmeyi sağlarken, sağlık ve eczacılık gibi sektörlerde ise etkin veri analizi ve büyük veri yönetimini mümkün kılmıştır (Rüssmann *vd.*, 2015). Görüleceği üzere yaşam biçimlerini derinden etkileyen Endüstri 4.0 ve süreçleri sadece mühendislik bilimlerini değil, sağlık ve sosyal bilimlerde de etkisini sürdürerek sürekli bir değişim ve dönüşüme yol açmıştır (Özsoylu, 2017).

Bu çalışma, söz konusu değişimleri radyoloji bölümünde görev yapan sağlık personelinin kullanım niyetini araştırmaya odaklanmaktadır. Bu bağlamda Endüstri 4.0'ın sağlık sektörüne getirdiği yenilikler ile teknoloji kabul modelinde yer alan boyutların (algılanan fayda, algılanan kullanım kolaylığı, tutum ve niyet) ve demografik değişkenlerin (cinsiyet, yaş, medeni durum, mesleki deneyim, öğrenim düzeyi ve aylık gelir) düzenleyici etkisi değerlendirilmiştir. Literatürde yer alan çalışmalar (Kabakuş, 2015; Tat, 2018; Çakar, 2018; Akbaba, 2018) araştırma modeli olarak teknoloji kabul modelininin kullanılma durumu ile benzerlik göstermekte olup modelin boyutlarını sağlık sektörü ve Endüstri 4.0 kapsamında düzenleyici etki ile değerlendiren çalışmaya rastlanmamıştır. Çalışmanın ilk bölümünde kavramsal çerçeve tartışılmaktadır. Kavramsal çerçevenin alt başlığında ise sağlıkta Endüstri 4.0 genel hatlarıyla verilerek radyolojideki ağırlığı üzerinde durulmakta ve teknoloji kabul modeline yer verilmektedir. Son kısımda ise araştırma yöntemi, tartışma ve sonuç sunulmaktadır.

## 1. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

### 1.1. Sağlıkta Endüstri 4.0

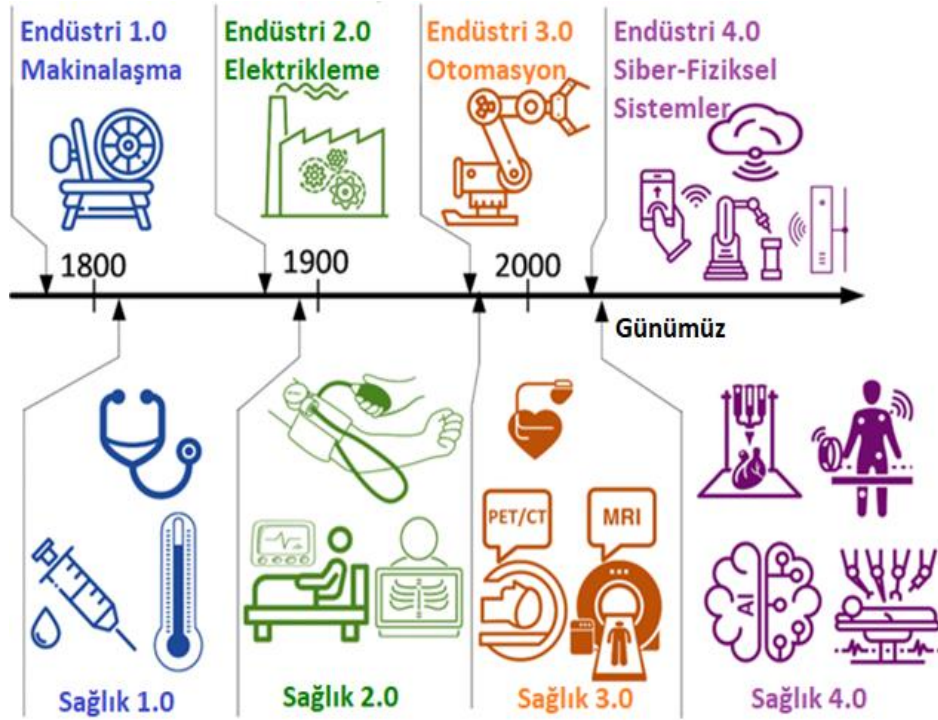
Hız, genişlik, derinlik ve sistem etkisi ile Endüstri 4.0 devrimini diğer sanayi devrimlerinden farklı kılan değişkenler, en son teknoloji çerçevesi sunmaktadır (Schwab, 2016). Sanayi Devrimi'nin başlangıcından bu yana yaşanan teknolojik gelişmeler olan nesnelere interneti, siber- fiziksel sistemler, büyük veri ve analizi, dikey ve yatay sistem entegrasyonu, simülasyon, otonom robotlar, bulut ve artırılmış

gerçeklik, Endüstri 4.0'ın yapı taşları olan temel trendleri açıklamaktadır (Rüssmann *vd.*, 2015). Hastanelerde radyoloji bölümünde kullanım alanı bulan bu trendler aynı zamanda endüstriyi dijital bir platformda buluşturarak diğer sektörleri de değer zinciri sürecine ortak etmektedir (Kagermann, 2013; William, 2014; Schlaepfer, Koc, 2015).

Amerikan Tıbbi ve Biyoloji Enstitüsünün tıp ve biyoloji mühendisliğinde ortaya koyduğu son 100 yıllık tablo Endüstri 4.0 ile sağlık arasındaki ilişkiyi aydınlatır niteliktedir. Çalışmalar, endüstriyel devrimler tarafından ortaya konan mühendislik yeteneklerinin sağlıktaki teknolojik devrimlerin temeli olarak karşılık bulduğunu göstermektedir. Özellikle Endüstri 2.0 ve Sağlık 2.0 döneminden itibaren radyolojik görüntüleme alanındaki gelişim göze çarpmaktadır (Kagermann *vd.*, 2011; Neuman *vd.*, 2012; Pang *vd.*, 2018).

Şekil 1'de de görüleceği üzere ilk devrim çağında (Endüstri 1.0 ve Sağlık 1.0) stetoskop, şırınga ve klinik termometre gibi kliniklerde kullanılan bazı temel tıbbi cihazlar icat edilmiş ve kullanılmıştır. Bu araçların üretimi Endüstri 1.0 ile geliştirilen mekanik tasarım ve işleme teknikleri ile gerçekleşmiştir. İkinci devrim dönemine gelindiğinde (Endüstri 2.0 ve Sağlık 2.0), X-ışını görüntüleme, tansiyon aleti, elektrokardiyografi (EKG) gibi kliniklerde daha karmaşık tıbbi ekipmanlar icat edilmiştir. Bu yeni cihazlar Endüstri 2.0 tarafından getirilen elektrik gücü ile işlerlik kazanmıştır. Üçüncü devrim çağında (Endüstri 3.0 ve Sağlık 3.0) otomasyon, ultrason (US), kalp pili, bilgisayarlı tomografi (BT), manyetik rezonans (MR), yapay kalp, pozitron emisyon tomografi (PET) gibi daha karmaşık tıbbi cihazlar icat edilmiştir. Bütün bu sistemler Endüstri 3.0'ın sunduğu mekanik, elektronik, bilgisayar yazılımı ve kontrol algoritmalarının tasarımıyla gerçekleşmiştir (Wang, 2018; Yang *vd.*, 2014; Lin *vd.*, 2018; Wu *vd.*, 2015). Son olarak Endüstri 4.0 tarafından sunulan siber- fiziksel sistemler, nesnelerin interneti, büyük veri, robotik, giyilebilir cihazlar gibi teknolojiler Sağlık 4.0 beklentisini doğrulamıştır (Pang *vd.*, 2018).

Şekil 1. Endüstri 1.0'dan Sağlık 4.0'a Tarihsel Gelişim



**Kaynak:** Pang vd. (2018: 252).

Endüstri 4.0'ın desteklediği teknolojilerle ortaya çıkan Sağlık 4.0, tıbbi ekipman üretimi, hastane içi bakım, hastane dışı bakım, sağlık lojistiği, sağlıklı yaşam ortamından finansal ve sosyal sistemlere kadar değişen sağlık değer zinciri, çok miktarda siber ve fiziksel sistemden oluşan nesnelerin interneti, robotik, akıllı algılama ve büyük veri analizi ile sadece sayısallaştırılmış sağlık ürünleri değil, aynı zamanda dijitalleştirilmiş sağlık hizmetleri ve girişimleri olanağı sunmaktadır (Pang vd., 2018). Sağlık 4.0 ile birlikte sağlık sektörü, öngörüselsel, katılımcı, hasta merkezli, kişiselleştirilmiş, hassas, önleyici ve yaygın sağlık hizmeti vizyonu anlayışına doğru ilerleme kaydetmiştir (Yang vd., 2014; Zheng, 2014; Kang vd., 2014). Geleceğin hastaneleri için verimli bir sürecin ölçümü, yatak sayısının çokluğu ile değil teknolojiyi doğru yönetme stratejisi ile mümkün olacaktır. Teknolojik gelişmelerin getirdiği yenilikleri mevcut süreçlere uygulayabilecek dijital yatırımlar ile hastaneler kendi geleceklerini inşa edecektir. Geleceğin dijital hastaneleri, tıpkı hava trafik kontrol

sistemi gibi hastaları sürekli olarak izleme ve buradan elde edilen verilerin grafiği ile çözümler bulma odaklı olmak zorundadır. Bu anlamda 3-D yazıcılar ve robotik uygulamalar, tedavi seçenekleri anlamında hastalara kişiselleştirilmiş bakım imkânı sağlamaktadır. Birçok tıbbi cihaz ve ekipman daha küçük ve taşınabilir hale gelerek sağlık hizmetlerine mobil özellik katmaktadır. Hastanın anatomik taramasında etkin bir profil çizerek protezler tasarlayabilen 3-D yazıcılar sayesinde doktorlar, birden çok müdahale yöntemini denemek yerine hızlı bir şekilde en uygun tedaviyi seçebilmektedir. Bu yöntem radyoloji bölümünde manyetik rezonans (MR) yardımı ile hastanın ameliyat öncesi rahatsızlık yaşadığı bölgenin 3 boyutlu haritasının çizimi ve 3-D yazıcılar ile de protez basımı yapılarak gerçekleştirilmektedir (Gordon *vd.*, 2017).

## 1.2. Radyolojide Endüstri 4.0

Bilişim teknolojilerinde yaşanan gelişmeler, hastanelerde özellikle tıbbi görüntüleme alanını büyük ölçüde şekillendirmektedir (Brink *vd.*, 2017). Endüstri 4.0'ın sağlık sektörüne yansımalarından olan yapay zekâ, radyolojide bir zamanların bilim kurgusu sayılan, insan bilişinin taklidini gerçeğe dönüştürmeyi sağlamaktadır. Görüntülerdeki ilerlemelerle birlikte birçok durumda teşhis basitleşirken veri miktarı da artmaktadır. Bu alandaki veri madenciliği ile her bir görüntü için tutulan referans kayıtlar, radyologlara görüntüleri daha verimli yorumlama imkânı sunmakta ve hastaların özelliklerinin karşılaştırılmasına olanak sağlamaktadır. Görüntüleme alanındaki değişiklikler yapay zekâ ile birleştiğinde medikal görüntüleme konusunda uzman olan radyologların basit görevleri de otomatik hale gelmektedir (Jha, Topol, 2016).

Radyolojide görüntüleme kaynaklarının uygunsuz kullanımını azaltarak sağlık masrafları konusunda maliyetleri düşüren klinik karar sistemleri ile hastaya tedavi anlamında olumlu dönüşler sağlanmaktadır. Otomatik ses tanıma, her görüntüleme özelliği için referans görüntüler ve takip önerileri için yönergelerden oluşan sistem ara yüzü ile bilgisayarlı tomografi, manyetik rezonans, nükleer tıp ve pozitron emisyon tomografi gibi gelişmiş tanısal görüntüleme yöntemlerine sorunsuz çalışabilme imkânı verilmektedir (Brink *vd.*, 2017).

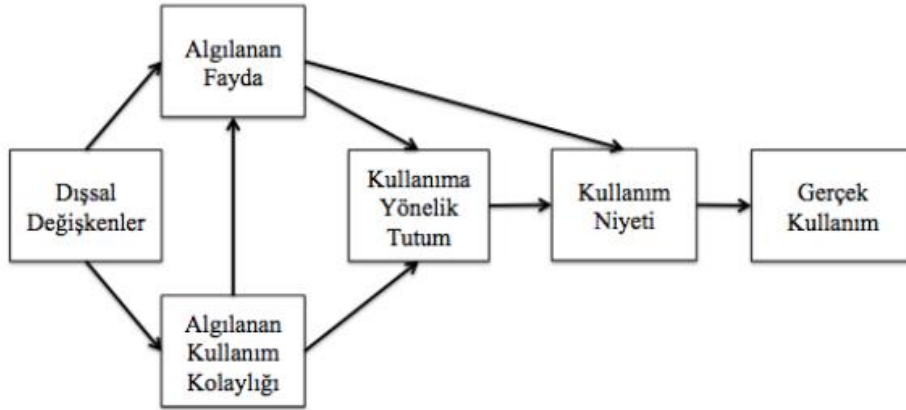
Derin öğrenme olarak da bilinen yapay zekâ teknolojisi, görüntü tanıma, altyazı oluşturma ve ses tanıma alanlarında hızla iyileştirme sağlaması bakımından özellikle radyolojide erken benimsenme adayı olarak karşımıza çıkmaktadır. Önümüzdeki on yıl içerisinde etkisini daha da artırarak görüntüleme alanında devrim yaratacağı düşünülmektedir (Tang *vd.*, 2018). Hataları azaltma özelliğine sahip sağlık bilgi teknolojileri ile radyolojik muayeneler sonrası görüntüleri yorumlama ve kategorilendirme ihtiyacı büyük ölçüde karşılanmaktadır. Bu teknolojiler düzenli bir raporlama sürecine de imkân tanımaktadır (Li *vd.*, 2020)

Radyoloji alanında görülen hızlı değişim ve gelişim, tıp alanındaki gelişmelere paralel olarak bu alanda çalışan sağlık personelinin beklentileri önemli oranda değiştirmiştir (Öztaş, Bulut, 2016). Hastane içerisinde birden fazla klinik bölüme hizmet veren radyoloji, içerdiği ultrasonografi, röntgen grafileri, anjiyografi incelemeleri, manyetik rezonans ve tomografi gibi birimleri ile sağlık çalışanlarının yoğun şekilde teknolojiye yararlandıkları bir alandır. Yaşanan dijital dönüşümler ile bu alanda çalışan personel için Endüstri 4.0 teknolojilerinin etkisi daha da gözlemlenebilir hale gelmiştir (Şenol vd., 2007). Radyologların görüntülerin otomatik yorumlanmasına yönelik ilk tepkilerinin iyimser olmadığı ancak yapay zekanın insan zekâsı ile birlikteliği konusunda bir iyimserlik duygusunun hâkim olduğu görülmektedir. Gelişmekte olan bu teknolojilerin kullanımları konusunda aktif olmaları gerektiği düşünülmektedir (Kruskal vd., 2017). Yapılan çalışma bu bilgilerden hareketle radyoloji çalışanları ile gerçekleştirilmiştir.

### 1.3. Teknoloji Kabul Modeli

Teknolojinin kabulüne yönelik bu kavramsal modeli literatüre kazandıran Davis (1986), modeli insanların iş yerlerinde bilgi teknolojisini kabul etme veya reddetme olasılığını tahmin etmek için kullanmıştır. Çalışmada modelin en belirgin boyutları olan kullanım kolaylığı algısı ile fayda algısının, bireylerin bilgi teknolojisini kullanma niyeti üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Davis, 1986). Aşağıda teknoloji kabul modeline ilişkin boyutların yer aldığı şekil 2, hipotezlerin oluşturulma aşamasında yol gösterici bir model niteliğinde olup çalışmanın yöntem kısmında bu modelden faydalanılmaktadır.

Şekil 2. Teknoloji Kabul Modeli



**Kaynak:** Davis, 1989.



Son yıllarda kapsamı oldukça genişleyen bilgi teknolojileri, ekonomileri araştırma yapmaya yönlendirmektedir. Bu anlamda dünyada gelişmiş ve gelişmekte olan ekonomilerdeki bireyler ve kuruluşlar, yeni teknolojilerin benimsenmesini ve kullanılmasını öngörmek için Teknoloji Kabul Modelini kullanmaktadır (Venkatesh, 2000). Günümüzde sağlık bilişimi alanında gelinen noktada, bireylerin teknoloji kabulü ve kullanımı konusunda tepkilerini ölçmeyi gerekli kılmaktadır. Teknoloji Kabul Modeli bu hususta yardımcı bir model olarak karşımıza çıkmaktadır. Başka bir deyişle model, sistemin başarılı olup olmadığı ile ilgili geribildirim sağlayan bir mekanizma işlevi görmektedir (Holden, Karsh, 2009). Dört basamaklı bir yapıdan oluşan modelin temelinde, algılanan kullanım kolaylığı ve algılanan fayda boyutlarının doğrudan bireyin tutum ve niyeti üzerinde etkili olduğu belirtilmektedir (Karahanna *vd.*, 2006).

Teknoloji Kabul Modelinin ana değişkenlerinden biri olarak adlandırılan algılanan fayda, "bir kişinin belli bir sistemi kullanması sonucunda performansında oluşacak artışa dair inanç derecesi" olarak tanımlanmaktadır. Sistem kullanıcısının performansını artırmaya yönelik katkısı olarak da belirtilmektedir (Davis, 1989).

Bir diğer ana değişken olan algılanan kullanım kolaylığı ise "bir kişinin belli bir sistemi kullanmasının çaba gerektirip gerektirmediğine olan kişisel inanç derecesi" olarak tanımlanmaktadır. Yani bireyin sistemden faydalanabilmek için sergilemesi gereken çaba miktarını açıklamaktadır. Kullanıma yönelik tutumun belirleyicisi olan bu iki değişken doğrudan niyeti de etkilemektedir. Her şeyin aynı olduğu iki sistemde, hangi sistem daha kolaysa, o daha faydalı olarak algılanmaktadır (Davis, 1989).

Modelin bir diğer boyutu olan ve duygu ve fikirlerin bir birikimi sonucu oluşan tutum, bireyin sisteme olan olumlu ya da olumsuz tepkisini ifade eder. Bu anlamda kullanıma yönelik tutum, kullanıcının belirli bir bilgi sistemi uygulamasını çalıştırma isteğinin değerlendirilmesidir (Ma *vd.*, 2005: 390). Tutum, deneyim ve içinde bulunulan ortamdan etkilenebilmekte ve sonradan öğrenilen bir dürtü olduğu için zamanla değişebilmektedir (Pazvant, 2017).

Niyet ise bireyin davranışının temel belirleyicisidir ve bireyin belirli bir davranışı gerçekleştirme olasılığını göstermekle birlikte bu davranışı gerçekleştirmek için ne kadar gönüllü olduğunun da göstergesidir (Al-Gahtani, King, 1999). Modele göre; bireylerin davranışa dönük niyetleri hem tavırlar hem de algılanan fayda ile belirlenebilirken, algılanan faydanın da direkt olarak tavırlar üzerinde etkili olabileceği öne sürülmektedir (Turan, 2008: 728).

Modelin boyutları ile kapsamlı değerlendirmenin yapıldığı çalışma ülkenin hedeflerine yönelik olarak aldığı kararlara da yansımaktadır. Bu açıdan Vizyon 2023 projesi ekonomik, siyasi, sağlık, teknolojik ve politik alanlarda küresel anlamda yaşanan

gelişmeler karşısında ülkemizin nasıl bir vizyona sahip olması gerektiği hususunda öneriler geliştirmek, hedefe ulaşabilmede uygulanacak politikalar oluşturmak, Cumhuriyetin 100. Yılı olan 2023'de her alanda güçlü olarak yer almak amacıyla geliştirilmiştir (TÜBİTAK, 2004). Bu anlamda sağlık sektöründe Endüstri 4.0 teknolojilerinden yoğun şekilde yararlanma potansiyeli bulunan radyoloji bölümünün geleneksel olarak sağlık bilgi teknolojilerini en erken benimseyen yenilikçi bir bölüm olduğu belirtilmektedir. Yapılan çalışmalarda, radyologların resim arşivleme ve iletişim sisteminin (PACS) uzantısı olan elektronik tıbbi kayıtlarla çok daha önce tanıştığı belirtilmektedir. Görüntüleme yöntemlerinin gelişimi devam ettikçe radyologların Sağlık 4.0 ile bütünleşmiş fırsatlara erişim imkânı artacaktır (Gottumukkala *vd.*, 2018). Projede yer alan Endüstri 4.0, tüm yönleriyle ele alınması gereken bir kavram olmasının yanında Türkiye için teknoloji ve sanayinin iç içe kullanımıyla sağlık sektöründe özellikle görüntüleme anlamında verimlilik açısından itici bir unsur olabilecek türdendir (Tutar *vd.*, 2018).

Literatür incelendiğinde yapılan çalışmalar imalat, otomotiv ve beyaz eşya sektörü ile sınırlı kalmış olup Endüstri 4.0'ı Sağlık 4.0 ile buluşturan kapsamlı bir çalışma yapılmadığı görülmüştür. Ülkemizin dünya ile eş zamanlı yakaladığı bir atılım hareketi sayılabilecek Endüstri 4.0, doğru bir değerlendirme haritası ile kaçırılmaması gereken bir fırsattır ve konuyla ilgili politika üreticilerin sektörel anlamda adımlarını bir an evvel hızlandırmaları önem arz etmektedir. Çalışma ile Endüstri 4.0'ın sağlık sektöründeki yerinin ne olacağı konusuna açıklık getirilmeye çalışılmış olup; Endüstri 4.0'ın getirdiği yenilikler sağlık sektörüne nasıl yansiyacak? ve Teknoloji Kabul Modeli, gerçekleşen yeniliklerin oluşmasında nasıl bir araçtır? soruları yol gösterici olacaktır. Çalışmada bu anlamda alan yazına katkı sağlanacağı ve bu boşluğun doldurulacağı öngörülmektedir.

## 2. YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, örnekleme, verilerin analizi ve hipotezlere ilişkin bilgiler sunulmaktadır.<sup>1</sup>

### 2.1. Araştırmanın Modeli

Bilgi sistemleri üzerine yapılan araştırmalar bireylerin tutumlarının yeni teknolojileri kabul etmede önemli bir rol oynadığını göstermektedir. Araştırmacılar, bireylerin bu noktadaki eğilimlerini tahmin etmek için sürekli çaba sarf etmekte ve çeşitli modeller geliştirmektedir. Bu anlamda "Teknoloji Kabul Modeli", bireylerin bilgi teknolojilerine yönelik kabulünü ve kullanım davranışını açıklamak için en etkili ve yaygın olarak kullanılan bir model olarak karşımıza çıkmaktadır (Karahanna *vd.*, 2006). Araştırma, Davis (1986) ve Karahanna *vd.*, (2006)'den alınan Teknoloji Kabul Modelinin algılanan fayda, algılanan kullanım kolaylığı, tutum ve niyet boyutları

çerçevesinde dizayn edilmiştir. Anketin İngilizce halinin iki farklı dil uzmanı tarafından Türkçe'ye çevirisi yapılmış ardından anketin orijinalinden alınarak kullanıldığı tezler incelenmiştir. Bir bütün halinde değerlendirme sağlanarak son şekli verilmiştir.

## 2.2. Ölçüm Güvenilirliği

Güvenilirlik, bir testin veya ölçeğin ölçmek istediği şeyi tutarlı ve istikrarlı bir biçimde ölçme derecesidir. Güvenilir bir test veya ölçek, benzeri şartlar tekrar uygulandığında benzeri sonuçlar vermektedir (Altunışık vd., 2012: 124). Tablo 1'de Teknoloji Kabul Modelinin ölçüm güvenilirliği güvenilirlik katsayısı yer almaktadır.

**Tablo 1. Cronbach's Alpha Tekniğine İlişkin Güvenilirlik Sonuçları**

Boyutlar	Cronbach's Alpha Katsayısı	Madde Sayısı
Algılanan fayda	0.928	11
Algılanan kullanım kolaylığı	0.808	12
Tutum	0.876	3
Niyet	0.825	2

Dört boyut ve 28 sorudan oluşan modelin (anketin) Cronbach alfa güvenilirlik katsayısı algılanan fayda boyutu için 0.928 algılanan kullanım kolaylığı boyutu için 0,808, tutum boyutu için 0,876 ve niyet boyutu için ise 0,825 güvenilirliktedir. Bu değerler yukarıda belirtildiği gibi ankette yer alan soruların iyi düzeyde güvenilir değerler arasında olduğunu göstermektedir.

## 2.3. Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini Ankara ili Çankaya ilçesindeki özel hastaneler ile üniversite hastanesi oluşturmaktadır. Söz konusu hastanelerde radyoloji bölümünde görev yapan toplam 525 radyolog doktor, teknisyen ve hemşire bulunmaktadır. Evrenden kolayda örnekleme yöntemiyle dijital altyapısını tamamlamış 11 özel hastane ile bir üniversite hastanesinde çalışan kişilerden örneklem seçilmiştir. Evrenden örneklem belirleme sürecinde anlamlılığın sağlanması için anakütle büyüklüğünün bilindiği durumlarda başvurulacak aşağıdaki formül kullanılmıştır (Yamane, 2001):

$$n = \frac{(Nt^2pq)}{d^2(N - 1) + (t^2pq)}$$

$$n = \frac{(525 * (1.96)^2 * 0.20 * 0.80)}{(0.05^2 * 524 * (1.96^2) * 0.20 * 0.80)}$$

$$n = 194$$

Formülde yer alan  $N$ : evren sayısını,  $n$ : örneklem büyüklüğünü,  $p$ : olayın görülme olasılığını,  $q$ :  $1-p$ : olayın görülmemesi olasılığını,  $d$ : kabul edilen  $\pm$  örnekleme hata oranını ve  $t_{(a, sd)}$ :  $\alpha$  anlamlılık düzeyinde, serbestlik derecesine göre  $t$  kritik değerini ifade etmektedir. Araştırmada örneklem sayısının belirlenmesinde %95 güven düzeyi ve %5 hata payı ile örneklem hatası 0,05 olarak belirlenmiştir. Yapılan örneklem belirleme testinde örneklemin alt limitinin 194 olduğu belirlenmiş, katılımcılara 300 anket dağıtılmış, çeşitli nedenlerle eksik doldurulan ve uygun bulunmayan anketler haricinde 266 anketin geri dönüşü sağlanmıştır. Anket geri dönüş oranı %88.6 olarak hesaplanmıştır.

#### 2.4. Verilerin Analizi

Çalışmada model olarak kullanılan teknoloji kabul modelinin boyutları içinde yer alan algılanan fayda, algılanan kullanım kolaylığı, tutum ve niyet ile demografik özellikler analize tabi tutulmuştur. Düzenleyici değişken analizinin kullanıldığı çalışmanın hipotezleri Davis'in (1989) modeliyle paralel olacak şekilde oluşturulmuştur (bkz. Şekil 2). Algılanan fayda ve algılanan kullanım kolaylığı değişkenlerinin ayrı ayrı tutum ve niyet üzerindeki etkisi ve tutumun da niyet üzerindeki etkisi demografik özellikler açısından incelenmiştir.

Elde edilen verilerin analizi istatistiksel paket programı (SPSS 23.0) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Teknoloji Kabul Modeline ilişkin her bir alt boyut için betimsel analiz yapılmış ve bireylerin Endüstri 4.0 teknolojilerini benimsemeye yönelik modelin boyutları ile cinsiyet, yaş, medeni durum, mesleki deneyim, öğrenim düzeyi, aylık gelir gibi demografik özelliklerin düzenleyici rolünü belirleyebilmek için Hayes (2013)'in geliştirdiği ve SPSS 23.0 alt yapısı ile çalışan "Process Macro" programı kullanılmıştır. Process Macro analizi, model numarasıyla tanımlanan bir dizi kavramsal ve istatistiksel diyagrama dayanmaktadır. Birey, çalışmada tahmin etmek istediği modele karşılık gelen, önceden programlanmış bir model seçmektedir. Hangi değişkenlerin modelde hangi rollere hizmet ettiği (örneğin bağımsız değişken, bağımlı değişken, aracı, moderatör, ortak değişken) hakkında veriler,  $t$  ve  $p$  değerleri, güven aralıkları ve diğer çeşitli istatistiklerin sonucu bu yöntem ile verilmektedir. Process Macro analizinde yapısal eşitlik modelinin tersine daha az çaba ile istatistik sonuç üretmek mümkündür (Hayes vd., 2017).

Belirtilen şekilde çalışmada Process kullanımında güven aralıklarıyla "bootstrap model 1" analizi yapılmıştır. Bu analiz, iki değişken arasındaki neden-sonuç ilişkisinin, üçüncü bir değişkenin düzeyleriyle farklılaşması hakkındaki hipotezleri test etmek için kullanılmaktadır (Hayes vd., 2017). Bu hesaplamalar sınırlı varsayımlardan hareketle, anlaşılması daha açık ve kullanılması oldukça kolay olan bir yöntemdir. Ayrıca hipotezleri bahsedilen güven aralıkları ile test etmeyi sağlamaktadır (Takma, Atıl,

2003). Sözü edilen kolaylıklardan dolayı çalışmada yapısal eşitlik modeli yerine Process Macro kullanılmıştır. Oluşturulan hipotezler şu şekildedir:

H1: Bireylerin Endüstri 4.0 teknolojilerini benimsemeye yönelik fayda algılarının tutum üzerindeki etkisinde demografik değişkenler (cinsiyet, yaş, medeni durum, mesleki deneyim, öğrenim düzeyi, aylık gelir) düzenleyici etkiye sahiptir.

H2: Bireylerin Endüstri 4.0 teknolojilerini benimsemeye yönelik fayda algılarının niyet üzerindeki etkisinde demografik değişkenler (cinsiyet, yaş, medeni durum, mesleki deneyim, öğrenim düzeyi, aylık gelir) düzenleyici etkiye sahiptir.

H3: Bireylerin Endüstri 4.0 teknolojilerini benimsemeye yönelik kullanım kolaylığı algılarının tutum üzerindeki etkisinde demografik değişkenler (cinsiyet, yaş, medeni durum, mesleki deneyim, öğrenim düzeyi, aylık gelir) düzenleyici etkiye sahiptir.

H4: Bireylerin Endüstri 4.0 teknolojilerini benimsemeye yönelik kullanım kolaylığı algılarının niyet üzerindeki etkisinde demografik değişkenler (cinsiyet, yaş, medeni durum, mesleki deneyim, öğrenim düzeyi, aylık gelir) düzenleyici etkiye sahiptir.

H5: Bireylerin Endüstri 4.0 teknolojilerini kullanmaya yönelik tutumlarının kabul niyeti üzerindeki etkisinde demografik değişkenler (cinsiyet, yaş, medeni durum, mesleki deneyim, öğrenim düzeyi, aylık gelir) düzenleyici etkiye sahiptir.

Yukarıda oluşturulan hipotezlerde son dönemlerde artık sıklıkla kullanılmaya başlanan düzenleyici analizin etkisi verilmek istenmektedir. Klasik regresyon analizlerinin dışına çıkılarak bağımlı ve bağımsız değişken arasındaki ilişkileri incelemekten çok bu aradaki ilişkiye etki edebilecek yeni değişkenleri keşfetmek amaçlanmaktadır (Hayes *vd.*, 2017). Analizlerde söz konusu değişkenlerin düzenleyici rolü için bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkisi anlamlı iken; düzenleyici değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkisinin anlamsız olması tam, düzenleyici değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkisinin anlamlı olması ise kısmi düzenleyici olduğu anlamına gelmektedir (Aksu *vd.*, 2017: 217). Literatürde sağlık teknolojilerini teknoloji kabul modelinin boyutları ile ele alarak demografik değişkenler üzerinden düzenleyici etkisini araştıran çalışmalar yetersiz düzeyde olup yapılan analizler ile yazındaki bu boşluk doldurulacaktır.

### 3. BULGULAR

Araştırmanın bu bölümünde, araştırma kapsamında elde edilen bulgular sınıflandırılarak tablolar halinde sunulmuştur.

### 3.1. Bireylerin Demografik Özelliklerine İlişkin Bulgular

Tablo 2’de araştırmaya katılan bireylerin cinsiyet dağılımı incelendiğinde %61.7 (164) ‘sinin kadın, %38.3 (102) ‘ünün erkek olduğu görülmüştür. Araştırmaya katılan bireylerin yaş dağılımı incelendiğinde %35.3 (94) ile en fazla 25 yaş ve altı aralığında bireylerin çoğunluğu oluşturduğu söylenebilir. Araştırmaya katılan bireylerin medeni durumu incelendiğinde %58.6 (156) ile çoğunluğun bekâr olduğu görülmüştür. Araştırmaya katılan bireylerin öğrenim düzeyi dağılımı incelendiğinde %77.4 (206) ile üniversite düzeyinde olduğu görülmüştür. Araştırmaya katılan bireylerin mesleki deneyim süresi incelendiğinde %24.8 (66)’inin 1 yıldan az ve %26.3 (70)’ünün ise 16 yıl ve üzeri çalıştığı saptanmıştır.

**Tablo 2. Bireylere Ait Demografik Değişkenler**

<b>Cinsiyet</b>	<b>Sayı</b>	<b>Yüzde (%)</b>
Kadın	164	61.7
Erkek	102	38.3
<b>Yaş</b>	<b>Sayı</b>	<b>Yüzde (%)</b>
25 yaş ve altı	94	35.3
26-35 yaş	75	28.2
36-45 yaş	61	22.9
46-55 yaş	36	13.6
<b>Medeni Durum</b>	<b>Sayı</b>	<b>Yüzde (%)</b>
Evli	110	41.4
Bekâr	156	58.6
<b>Öğrenim Düzeyi</b>	<b>Sayı</b>	<b>Yüzde (%)</b>
Lise ve dengi	26	9.8
Üniversite	206	77.4
Yüksek lisans-doktora	34	12.8
<b>Mesleki Deneyim</b>	<b>Sayı</b>	<b>Yüzde (%)</b>
1 yıldan az	66	24.8
1-5 yıl	56	21.1
6-10 yıl	46	17.3
11-15 yıl	28	10.5
16 yıl ve üzeri	70	26.3
<b>Gelir Düzeyi</b>	<b>Sayı</b>	<b>Yüzde (%)</b>
0-1500 TL	54	20.3
1501-3000 TL	84	31.6
3001-4500 TL	80	30.1
4501 TL ve üzeri	48	18.0
Toplam	266	100.0

### 3.2. Teknoloji Kabul Modeline İlişkin Elde Edilen Bulgular

Aşağıda Teknoloji Kabul Modeli içerisinde yer alan ifadelere ilişkin ortalama ve standart sapma değerleri yer almaktadır. Ölçekte araştırma bulgularının değerlendirilmesinde esas alınan aritmetik ortalama aralıkları 1.00-1.80 aralığında çok düşük; 1.81-2.60 aralığında düşük; 2.61-3.40 aralığında orta; 3.41-4.20 aralığında yüksek ve 4.21-5.00 aralığında çok yüksek düzeyli olarak sınıflanmıştır (Kaplanoğlu, 2014: 138). Ankette 1: kesinlikle katılmıyorum, 2: katılmıyorum, 3: orta düzeyde katılıyorum, 4: katılıyorum, 5: kesinlikle katılıyorum şeklinde ölçeklendirilen 5'li likert ölçeği kullanılmıştır. Likert tipi bir ölçekte maddelere verilen cevapların puanlanışı ifadenin olumlu veya olumsuz olmasına göre değişir (Tezbaşaran, 2008). Anketteki olumsuz ifadeler ters kodlama ile puanlanmış ve analiz sürecine katılmıştır. Analiz sonuçları aşağıdaki Tabloda yer almaktadır.

Tablo 3. Teknoloji Kabul Modeline Yönelik Bulgular

İfadeler	Ortalama	Standart Sapma
<b>Algılanan Fayda Boyutu</b>		
Yeni teknolojinin getirdiği olanaklar olmadan hastanedeki işlerimi halletmem zor olurdu.	3.79	1.21
Yeni teknolojinin getirdiği olanaklar sağlığım ile ilgili bana daha fazla kontrol imkânı verir.	3.99	1.05
Yeni teknolojinin getirdiği olanakları kullanmak sağlığımı olumlu yönde etkiler.	3.85	1.06
Yeni teknolojinin getirdiği olanakları kullanmak bana zaman kazandırır.	4.08	1.11
Yeni teknolojinin getirdiği olanakları kullanmak hayatımı kolaylaştırdığından işlerimin önemli yönlerine odaklanabilirim.	3.86	1.12
Yeni teknolojinin getirdiği olanakları kullanmak hastanedeki işlerimi daha çabuk tamamlamamı sağlar.	3.98	1.08
Yeni teknolojinin getirdiği olanakları kullanmak daha çok iş yapmamı sağlar.	3.76	1.14
Yeni teknolojinin getirdiği olanakları kullanmak hastanede geçirdiğim zamanı azaltır.	3.43	1.18
Yeni teknolojinin getirdiği olanakları kullanmak sağlığım ile ilgili karar verme yetimi artırır.	3.69	1.08
Yeni teknolojinin getirdiği olanakları kullanmak yaşam kalitemi artırır.	3.83	1.05
Yeni teknolojinin getirdiği olanakları kullanmak sağlığım ile ilgili kararlar almamı kolaylaştırır.	3.76	1.04
Genel olarak yeni teknolojinin getirdiği olanakları kullanmayı yararlı bulurum.	3.91	1.09
<b>Algılanan Kullanım Kolaylığı Boyutu</b>		
Yeni teknolojinin getirdiği olanakları kullanmak çoğu zaman kafamı karıştırır.	3.38	1.14
Yeni teknolojinin getirdiği olanakları kullanırken hata yaparım.	3.32	1.18
Yeni teknolojinin getirdiği olanaklarla etkileşim kurmak genelde sinir bozucudur.	2.94	1.14
Yeni teknolojinin getirdiği olanaklarla etkileşim kurmak zihinsel çaba gerektirir.	2.89	1.17
Yeni teknolojinin getirdiği olanaklarla etkileşim kurmak için genelde bir başkasından bilgi almam gerekir.	3.27	.98
Yeni teknolojinin getirdiği olanakları kullanırken karşılaştığım hataları telafi etmek kolaydır.	3.37	.93
Yeni teknolojinin getirdiği olanaklar, etkileşim kurmak için esnek değildir.	3.37	.93
Yeni teknolojinin getirdiği olanakları kullanmak beklediğim şekilde olmaz.	3.39	1.11
Yeni teknolojinin getirdiği olanakları kullanmayı ağır bulurum.	3.65	1.16
Yeni teknolojinin getirdiği olanaklar ile etkileşim kurmayı kolay bulurum.	3.58	1.01
Yeni teknolojinin getirdiği olanakları kullandığımda sağlığım ile ilgili işlerimi nasıl yürüttüğümü hatırlamam kolay olur.	3.65	1.01
Yeni teknolojinin getirdiği olanakları kullanmam sağlığım ile ilgili işlerimi gerçekleştirirken yararlı şekilde rehberlik eder.	3.79	1.00
Genel olarak yeni teknolojinin getirdiği olanakları kullanmayı kolay bulurum.	3.76	1.01
<b>Tutum Boyutu</b>		
Gelecek 6 ay içerisinde günlük sağlık işlerim için yeni teknolojinin getirdiği olanakları kullanmaya başlamak iyi olacaktır.	3.69	.97
Gelecek 6 ay içerisinde günlük sağlık işlerim için yeni teknolojinin getirdiği olanakları kullanmaya başlamak olumlu olacaktır.	3.78	.97
Gelecek 6 ay içerisinde günlük sağlık işlerim için yeni teknolojinin getirdiği olanakları kullanmaya başlamanın güvenli olacağını düşünürüm.	3.71	1.04
<b>Niyet Boyutu</b>		
Gelecek 6 ay içerisinde yeni teknolojinin getirdiği olanakları kullanma niyetim var.	3.76	.99
Gelecek 6 ay içerisinde günlük hayatımda yeni teknolojinin getirdiği olanakları deneyimleme ya da düzenli olarak kullanma planım var.	3.76	.93



Ölçekteki puanlar 1 ile 5 arası olduğundan puanlar 5,00'e yaklaştıkça radyoloji sağlık personelinin teknoloji kabul algısı yüksek, 1.00'e yaklaştıkça düşük olduğu kabul edilmiştir. Boyutlarda yer alan ifadelerin ortalamalarına bakıldığında bireylerin en yüksek değerli ortalamayı "Yeni teknolojinin getirdiği olanakları kullanmak bana zaman kazandırır." (X=4.08) ve "Yeni teknolojinin getirdiği olanaklar sağlığımla ilgili bana daha fazla kontrol imkânı verir." (X=3.99) ifadeleri ile sağladığı ortaya çıkmıştır. Tabloda yer alan ortalamaların genellikle 4'e yakın olduğu görülmektedir. Nitekim 4 değeri ölçekte "katılıyorum" ifadesine karşılık gelmektedir. Buna göre radyoloji personelinin sağlık teknolojilerinin kullanımına yönelik fayda ve kullanım kolaylığı algılarının ve kabul niyetlerinin yüksek olduğu söylenebilir. Ankete katılan radyoloji sağlık personeli en düşük ortalamayı oluşturan "Yeni teknolojinin getirdiği olanaklarla etkileşim kurmak zihinsel çaba gerektirir." (X=2.89) ifadesine ise orta düzeyli bir katılım sağlamıştır. Onlara göre bu teknolojilerin kullanımı zihinsel olarak yoğun bir çaba gerektirmekten uzaktır.

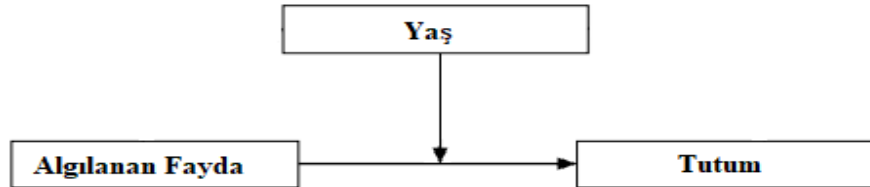
### 3.3. Hipotezlerin Test Edilmesi

Araştırmanın bu kısmında Endüstri 4.0'ın Teknoloji Kabul Modeli kapsamında sağlık sektörüne yansımalarını içeren boyutlardaki ifadeler ile bireylerin demografik özelliklerinin düzenleyici değişken sonuçlarına yer verilmiştir. Söz konusu ilişkilerin ortaya konulmasında Hayes (2013)'in geliştirdiği ve SPSS alt yapısı ile çalışan "Process macro programı" kullanılmıştır.

Hipotezlerin test edilmesine geçilmeden önce bağımsız değişkenlerde çoklu bağlantı sorunu olup olmadığını anlayabilmek için Variance Inflation Factor (VIF) ve Durbin-Watson katsayılarına bakılmalıdır. Aynı hipotez içindeki bağımsız değişkenler arasında bir ilişki olması durumu çoklu bağlantı sorununu meydana getirir. Bu nedenle VIF değerinin 10'dan küçük olması, tolerans değerinin 0.20'den büyük olması gerekir. Ayrıca, Durbin-Watson katsayısının 1.5'ten büyük ve 2.5'ten küçük olması çoklu bağlantı sorununun yaşanmaması için önemlidir (Büyüköztürk, 2018). Analizlerde Durbin-Watson katsayısının 1.581-1.844 aralığında, toleransın 0.970-0.997 aralığında ve VIF değerinin 1.003-1.031 aralığında olduğu görülmektedir. Dolayısıyla değerlerin uygun aralıklar içinde olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

H1 hipotezi ve hipotezin test edilmesine ilişkin şekiller ve tablolar aşağıda verilmiştir.

H1: Bireylerin Endüstri 4.0 teknolojilerini benimsemeye yönelik fayda algılarının tutum üzerindeki etkisinde demografik değişkenler (cinsiyet, yaş, medeni durum, mesleki deneyim, öğrenim düzeyi, aylık gelir) düzenleyici etkiye sahiptir.

**Şekil 3. Fayda Algısının Tutum Üzerindeki Etkisinde Yaşın Düzenleyici Etkisi Modeli****Tablo 4. Bireylerin Endüstri 4.0 Teknolojilerini Benimsemeye Yönelik Fayda Algılarının Tutum Üzerindeki Etkisinde Yaşın Düzenleyici Rolü**

Bağımlı Değişken: Tutum	$\beta$	SH	$t$	$p$	EDGA%95	EYGA%95
Sabit	1.837	0.422	4.344	0.000	1.004	2.670
Algılanan fayda	0.497	0.109	4.534	0.000	0.281	0.714
Yaş	-0.324	0.150	-2.154	0.032	-0.620	-0.028
Int_1 Algılanan fayda*Yaş	0.078	0.038	2.064	0.040	0.003	0.154
<b>Düzenleyici Değişken: Yaş</b>						
1	0.582	0.075	7.687	0.000	0.433	0.731
2	0.668	0.519	12.88	0.000	0.566	0.771
3	0.755	0.056	13.36	0.000	0.644	0.867
R= 0.661    R <sup>2</sup> = 0.437    F= 67.881    p= 0.000						

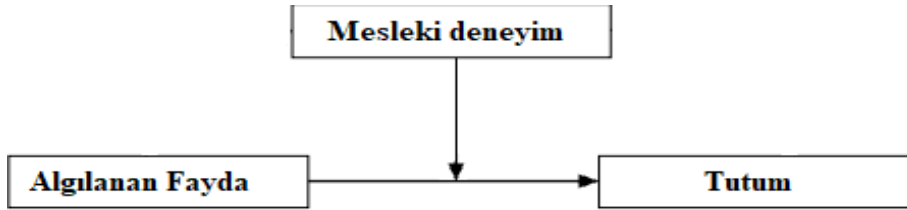
EDGA: En düşük güven aralığı, EYGA: En yüksek güven aralığı, Int\_1: Etkileşim Terimi

Tablo 4'de düzenleyici etkinin anlamlılığının tespit edilmesine yönelik olarak yapılan analiz sonuçlarına göre fayda algısının tutum üzerindeki etkisinin anlamlı olduğu görülmüştür (R=0.661 R<sup>2</sup>=0.437 F=67.881 p=0.000). Int\_1 (Algılanan fayda\*Yaş) etkileşiminin çarpımsal sonucunun anlamlı olması (p=0.040) bu iki değişkenin tutum üzerinde etkileşim etkisinin var olduğunu yani yaş değişkeninin düzenleyici etkisinin bulunduğunu göstermektedir. Bunun yanında güven aralığının alt sınırı olan EDGA (en düşük güven aralığı) 0.003 değeri ile güven aralığının üst sınırı olan EYGA (en yüksek güven aralığı) 0.154 Bootstrap sonuçlarının %95 önem seviyesinde sıfır içermemesinden ötürü etkileşim teriminin anlamlı olduğu görülmüştür.

Bu sonuçlardan hareketle tabloda düzenleyici değişken olan yaş düzeylerinin tanımlanan her koşulda da algılanan fayda ve tutum ilişkisini düzenlemede anlamlı bir etkiye sahip olduğu (p=0.000) belirlenmiştir. Elde edilen bu sonuçlara göre bireylerin

Endüstri 4.0 teknolojilerini benimsemeye yönelik fayda algılarının tutum üzerindeki etkisinde, yaşın düzenleyici (kısmi) etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir.

**Şekil 4. Fayda Algısının Tutum Üzerindeki Etkisinde Mesleki Deneyim Süresinin Düzenleyici Etkisi Modeli**



**Tablo 5. Bireylerin Endüstri 4.0 Teknolojilerini Benimsemeye Yönelik Fayda Algılarının Tutum Üzerindeki Etkisinde Mesleki Deneyim Süresinin Düzenleyici Rolü**

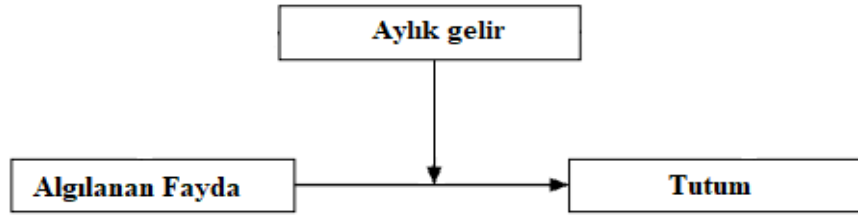
Bağımlı Değişken: Tutum	$\beta$	SH	$t$	$p$	EDGA%95	EYGA%95
Sabit	2.010	0.467	4.300	0.000	1.090	2.931
Algılanan fayda	0.456	0.121	3.763	0.000	0.217	0.696
Mesleki deneyim	-0.297	0.127	-2.332	0.020	-0.548	-0.046
Int_1 Algılanan fayda* Mesleki deneyim	0.071	0.032	2.212	0.027	0.007	0.135
<b>Düzenleyici Değişken: Mesleki deneyim</b>						
1	0.556	0.082	6.731	0.000	0.393	0.718
2	0.666	0.052	12.72	0.000	0.562	0.769
4	0.775	0.059	12.94	0.000	0.657	0.893
R= 0.662	R <sup>2</sup> = 0.439	F= 68.399	p= 0.000			

EDGA: En düşük güven aralığı, EYGA: En yüksek güven aralığı, Int\_1: Etkileşim Terimi

Tablo 5’de düzenleyici etkinin anlamlılığının tespit edilmesine yönelik olarak yapılan analiz sonuçlarına göre fayda algısının tutum üzerindeki etkisinin anlamlı olduğu görülmüştür (R=0.662 R<sup>2</sup>=0.439 F=68.399, p=0.000). Int\_1 (Algılanan fayda\* Mesleki deneyim) etkileşiminin çarpımsal sonucunun anlamlı olması (p=0.027) bu iki değişkenin tutum üzerinde etkisinin var olduğunu yani mesleki deneyim değişkeninin düzenleyici etkisinin bulunduğunu göstermektedir. Bunun yanında güven aralığının alt sınırı olan EDGA (en düşük güven aralığı) 0.007 değeri ile güven aralığının üst sınırı olan EYGA (en yüksek güven aralığı) 0.135 Bootstrap sonuçlarının %95 önem seviyesinde sıfır içermemesinden ötürü etkileşim teriminin anlamlı olduğu görülmüştür.

Bu sonuçlardan hareketle tabloda düzenleyici değişken olan mesleki deneyim düzeylerinin tanımlanan her koşulda da algılanan fayda ve tutum ilişkisini düzenlemede anlamlı bir etkiye sahip olduğu ( $p=0.000$ ) belirlenmiştir. Elde edilen bu sonuçlara göre bireylerin Endüstri 4.0 teknolojilerini benimsemeye yönelik fayda algılarının tutum üzerindeki etkisinde, mesleki deneyimin düzenleyici (kısmi) etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir.

**Şekil 5. Fayda Algısının Tutum Üzerindeki Etkisinde Aylık Gelirin Düzenleyici Etkisi Modeli**



**Tablo 6. Bireylerin Endüstri 4.0 Teknolojilerini Benimsemeye Yönelik Fayda Algılarının Tutum Üzerindeki Etkisinde Aylık Gelirin Düzenleyici Rolü**

Bağımlı Değişken: Tutum	$\beta$	SH	$t$	$p$	EDGA%95	EYGA%95
Sabit	2.024	0.508	3.982	0.000	1.023	3.025
Algılanan fayda	0.463	0.129	3.577	0.000	-0.767	-0.031
Aylık Gelir	-0.399	0.187	-2.135	0.033	-0.767	-0.031
Int_1 Algılanan fayda* Aylık Gelir	0.092	0.046	1.989	0.047	0.010	0.184
<b>Düzenleyici Değişken: Aylık Gelir</b>						
1	0.598	0.072	8.300	0.000	0.456	0.740
2	0.692	0.050	13.83	0.000	0.593	0.790
3	0.785	0.065	12.06	0.000	0.657	0.914
R= 0,661    R <sup>2</sup> = 0.437    F= 67.931    p= 0.000						

EDGA: En düşük güven aralığı, EYGA: En yüksek güven aralığı, Int\_1: Etkileşim Terimi

Tablo 6'de düzenleyici etkinin anlamlılığının tespit edilmesine yönelik olarak yapılan analiz sonuçlarına göre fayda algısının tutum üzerindeki etkisinin anlamlı olduğu görülmüştür ( $R= 0.661$   $R^2= 0.437$   $F= 67.931$   $p=0.000$ ). Int\_1 (Algılanan fayda\* Aylık Gelir) etkileşiminin çarpımsal sonucunun anlamlı olması ( $p=0.047$ ) bu iki değişkenin tutum üzerinde etkileşim etkisinin var olduğunu yani aylık gelir

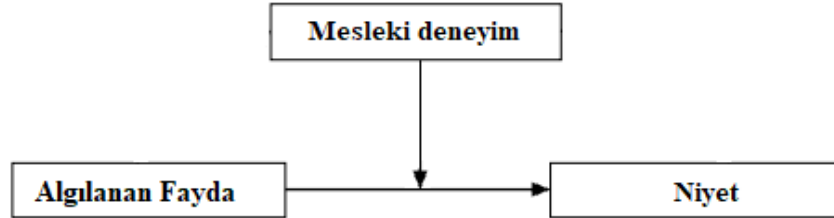
değişkeninin düzenleyici etkisinin bulunduğunu göstermektedir. Bunun yanında güven aralığının alt sınırı olan EDGA (en düşük güven aralığı) 0,010 değeri ile güven aralığının üst sınırı olan EYGA (en yüksek güven aralığı) 0.184 Bootstrap sonuçlarının %95 önem seviyesinde sıfır içermemesinden ötürü etkileşim teriminin anlamlı olduğu görülmüştür.

Bu sonuçlardan hareketle tabloda düzenleyici değişken olan aylık gelir düzeylerinin tanımlanan her koşulda da algılanan fayda ve tutum ilişkisini düzenlemede anlamlı bir etkiye sahip olduğu ( $p=0.000$ ) belirlenmiştir. Elde edilen bu sonuçlara göre bireylerin Endüstri 4.0 teknolojilerini benimsemeye yönelik fayda algılarının tutum üzerindeki etkisinde, aylık gelirin düzenleyici (kısmi) etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir.

H2 hipotezi ve hipotezin test edilmesine ilişkin şekiller ve tablolar aşağıda verilmiştir.

H2: Bireylerin Endüstri 4.0 teknolojilerini benimsemeye yönelik fayda algılarının niyet üzerindeki etkisinde demografik değişkenler (cinsiyet, yaş, medeni durum, mesleki deneyim, öğrenim düzeyi, aylık gelir) düzenleyici etkiye sahiptir.

**Şekil 6. Fayda Algısının Niyet Üzerindeki Etkisinde Mesleki Deneyim Süresinin Düzenleyici Etkisi Modeli**



**Tablo 7. Bireylerin Endüstri 4.0 Teknolojilerini Benimsemeye Yönelik Fayda Algılarının Niyet Üzerindeki Etkisinde Mesleki Deneyim Süresinin Düzenleyici Rolü**

<b>Bağımlı Değişken: Niyet</b>	<b><math>\beta</math></b>	<b>SH</b>	<b>t</b>	<b>p</b>	<b>EDGA%95</b>	<b>EYGA%95</b>
Sabit	2.031	0.477	4.843	0.000	1.371	3.249
Algılanan fayda	0.404	0.123	3.264	0.001	0.160	0.648
Mesleki deneyim	-0.352	0.130	-2.713	0.007	-0.608	-0.096
Int_1 Algılanan fayda* Mesleki deneyim	0.080	0.033	2.432	0.015	0.015	0.145
<b>Düzenleyici Değişken: Mesleki Deneyim</b>						
1	0.515	0.084	6.117	0.000	0.349	0.681
2	0.639	0.053	11.96	0.000	0.533	0.744
4	0.762	0.061	12.46	0.000	0.641	0.882
R= 0.643    R <sup>2</sup> = 0.414    F= 61.691    p= 0.000						

EDGA: En düşük güven aralığı, EYGA: En yüksek güven aralığı, Int\_1: Etkileşim Terimi

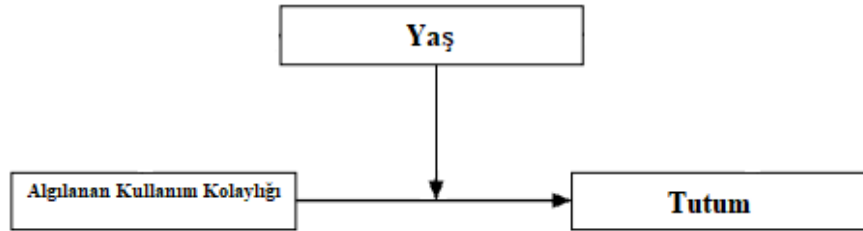
Tablo 7'de düzenleyici etkinin anlamlılığının tespit edilmesine yönelik olarak yapılan analiz sonuçlarına göre fayda algısının niyet üzerindeki etkisinin anlamlı olduğu görülmüştür (R= 0.643 R<sup>2</sup>= 0.414 F= 61.691 p=0.000). Int\_1 (Algılanan fayda\* Mesleki deneyim) etkileşiminin çarpımsal sonucunun anlamlı olması (p=0.015) bu iki değişkenin niyet üzerinde etkileşim etkisinin var olduğunu yani mesleki deneyimin düzenleyici etkisinin bulunduğunu göstermektedir. Bunun yanında güven aralığının alt sınırı olan EDGA (en düşük güven aralığı) 0,015 değeri ile güven aralığının üst sınırı olan EYGA (en yüksek güven aralığı) 0.145 Bootstrap sonuçlarının %95 önem seviyesinde sıfır içermemesinden ötürü etkileşim teriminin anlamlı olduğu görülmüştür.

Bu sonuçlardan tabloda düzenleyici değişken olan mesleki deneyim süresi düzeylerinin tanımlanan her koşulda da algılanan fayda ve niyet ilişkisini düzenlemede anlamlı bir etkiye sahip olduğu (p=0.000) belirlenmiştir. Elde edilen bu sonuçlara göre bireylerin Endüstri 4.0 teknolojilerini benimsemeye yönelik fayda algılarının niyet üzerindeki etkisinde, mesleki deneyimin düzenleyici (kısmi) etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir.

H3 hipotezi ve hipotezin test edilmesine ilişkin şekiller ve tablolar aşağıda verilmiştir.

H3: Bireylerin Endüstri 4.0 teknolojilerini benimsemeye yönelik kullanım kolaylığı algılarının tutum üzerindeki etkisinde demografik değişkenler (cinsiyet, yaş, medeni durum, mesleki deneyim, öğrenim düzeyi, aylık gelir) düzenleyici etkiye sahiptir.

**Şekil 7. Kullanım Kolaylığı Algısının Tutum Üzerindeki Etkisinde Yaşın Düzenleyici Etkisi Modeli**



**Tablo 8. Bireylerin Endüstri 4.0 Teknolojilerini Benimsemeye Yönelik Kullanım Kolaylığı Algılarının Tutum Üzerindeki Etkisinde Yaşın Düzenleyici Rolü**

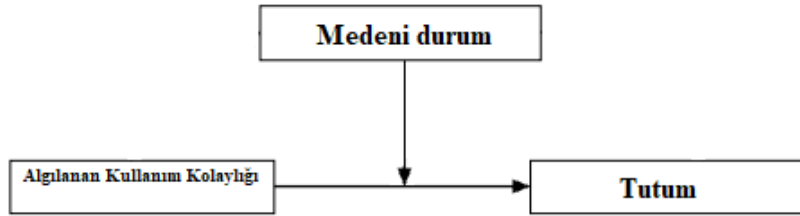
Bağımlı Değişken: Niyet	$\beta$	SH	$t$	$p$	EDGA%95	EYGA%95
Sabit	2.639	0.554	4.759	0.000	1.547	3.731
Algılanan kullanım kolaylığı	0.359	0.160	2.234	0.026	0.042	0.675
Yaş	-0.793	0.247	-3.210	0.001	-1.279	-0.306
Int_1 Algılanan kullanım kolaylığı * Yaş	0.206	0.069	2.994	0.003	0.070	0.342
<b>Düzenleyici Değişken: Yaş</b>						
1	0.579	0.102	5.671	0.000	0.378	0.781
2	0.807	0.077	10.46	0.000	0.655	0.959
3	1.034	0.114	9.080	0.000	0.810	1.259
R= 0.550    R <sup>2</sup> = 0.302    F= 37.937    p= 0.000						

EDGA: En düşük güven aralığı, EYGA: En yüksek güven aralığı, Int\_1: Etkileşim Terimi

Tablo 8’de düzenleyici etkinin anlamlılığının tespit edilmesine yönelik olarak yapılan analiz sonuçlarına göre kullanım kolaylığı algısının tutum üzerindeki etkisinin anlamlı olduğu görülmüştür (R= 0.550 R<sup>2</sup>= 0.302 F= 37.937 p=0.000). Int\_1 (Algılanan kullanım kolaylığı \* Yaş) etkileşiminin çarpımsal sonucunun anlamlı olması (p=0.003) bu iki değişkenin niyet üzerinde etkileşim etkisinin var olduğunu yani yaş değişkeninin düzenleyici etkisinin bulunduğunu göstermektedir. Bunun yanında güven aralığının alt sınırı olan EDGA (en düşük güven aralığı) 0,070 değeri ile güven aralığının üst sınırı olan EYGA (en yüksek güven aralığı) 0.342 Bootstrap sonuçlarının %95 önem seviyesinde sıfır içermemesinden ötürü etkileşim teriminin anlamlı olduğu görülmüştür.

Bu sonuçlardan hareketle tabloda düzenleyici değişken olan yaş düzeylerinin tanımlanan her koşulda da algılanan kullanım kolaylığı ve tutum ilişkisini düzenlemede anlamlı bir etkiye sahip olduğu ( $p=0,000$ ) belirlenmiştir. Elde edilen bu sonuçlara göre bireylerin Endüstri 4.0 teknolojilerini benimsemeye yönelik kullanım kolaylığı algılarının tutum üzerindeki etkisinde, yaşın düzenleyici (kısmi) etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir.

**Şekil 8. Kullanım Kolaylığı Algısının Tutum Üzerindeki Etkisinde Medeni Durumun Düzenleyici Etkisi Modeli**



**Tablo 9. Bireylerin Endüstri 4.0 Teknolojilerini Benimsemeye Yönelik Kullanım Kolaylığı Algılarının Tutum Üzerindeki Etkisinde Medeni Durumun Düzenleyici Rolü**

Bağımlı Değişken: Tutum	$\beta$	SH	$t$	$p$	EDGA%95	EYGA%95
Sabit	-2.092	0.895	-2.336	0.020	-3.855	-0.328
Algılanan kullanım kolaylığı	1.646	0.249	6.591	0.000	1.154	2.138
Medeni durum	2.017	0.536	3.761	0.000	0.961	3.073
Int_1 Algılanan kullanım kolaylığı * Medeni durum	-0.563	0.152	-3.703	0.000	-0.862	-0.263
<b>Düzenleyici Değişken: Medeni Durum</b>						
1	1.083	0.114	9.468	0.000	0.858	1.308
2	0.519	0.100	5.186	0.000	0.322	0.717
R= 0.557    R <sup>2</sup> = 0.310    F= 39.273    p= 0.000						

EDGA: En düşük güven aralığı, EYGA: En yüksek güven aralığı, Int\_1: Etkileşim Terimi

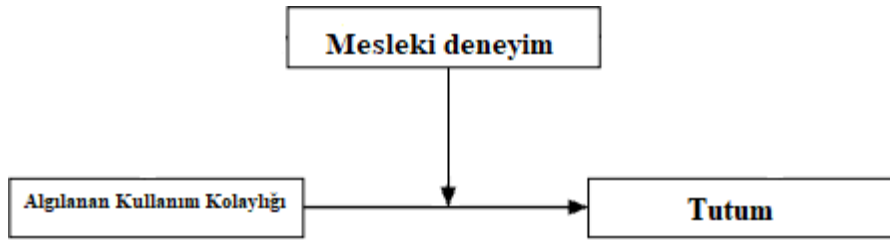
Tablo 9'da düzenleyici etkinin anlamlılığının tespit edilmesine yönelik olarak yapılan analiz sonuçlarına göre kullanım kolaylığı algısının tutum üzerindeki etkisinin anlamlı olduğu görülmüştür ( $R= 0.557$   $R^2= 0.310$   $F= 39.273$   $p=0.000$ ). Int\_1 (Algılanan kullanım kolaylığı \* Medeni durum) etkileşiminin çarpımsal sonucunun anlamlı olması ( $p=0.000$ ) bu iki değişkenin tutum üzerinde etkileşim etkisinin var olduğunu yani medeni durum değişkeninin düzenleyici etkisinin bulunduğunu göstermektedir. Bunun yanında güven aralığının alt sınırı olan EDGA (en yüksek güven aralığı) -0.862 değeri



ile güven aralığının üst sınırı olan EYGA (en yüksek güven aralığı) -0.263 Bootstrap sonuçlarının %95 önem seviyesinde sıfır içermemesinden ötürü etkileşim teriminin anlamlı olduğu görülmüştür.

Bu sonuçlardan hareketle tabloda düzenleyici değişken olan medeni durumun tanımlanan her koşulda da algılanan kullanım kolaylığı ve tutum ilişkisini düzenlemede anlamlı bir etkiye sahip olduğu ( $p=0,000$ ) belirlenmiştir. Elde edilen bu sonuçlara göre bireylerin Endüstri 4.0 teknolojilerini benimsemeye yönelik kullanım kolaylığı algılarının tutum üzerindeki etkisinde, medeni durumun düzenleyici (kısmi) etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir.

**Şekil 9. Kullanım Kolaylığı Algısının Tutum Üzerindeki Etkisinde Mesleki Deneyim Süresinin Düzenleyici Etkisi Modeli**



**Tablo 10. Bireylerin Endüstri 4.0 Teknolojilerini Benimsemeye Yönelik Kullanım Kolaylığı Algılarının Tutum Üzerindeki Etkisinde Mesleki Deneyim Süresinin Düzenleyici Rolü**

Bağımlı Değişken: Tutum	$\beta$	SH	$t$	$p$	EDGA%95	EYGA%95
Sabit	2.627	0.574	4.573	0.000	1.496	3.759
Algılanan kullanım kolaylığı	0.344	0.166	2.074	0.039	0.017	0.672
Mesleki deneyim	-0.545	0.183	-2.981	0.003	-0.905	-0.185
Int_1 Algılanan kullanım kolaylığı * Mesleki deneyim	0.147	0.051	2.871	0.004	0.046	0.248
<b>Düzenleyici Değişken: Mesleki Deneyim</b>						
1	0.549	0.107	5.089	0.000	0.336	0.761
2	0.776	0.076	10.17	0.000	0.625	0.926
4	1.002	0.111	8.981	0.000	0.783	1.222
R= 0.545    R <sup>2</sup> = 0.297    F= 36.938    p= 0.000						

EDGA: En düşük güven aralığı, EYGA: En yüksek güven aralığı, Int\_1: Etkileşim Terimi

Tablo 10'da düzenleyici etkinin anlamlılığının tespit edilmesine yönelik olarak yapılan analiz sonuçlarına göre kullanım kolaylığı algısının tutum üzerindeki etkisinin

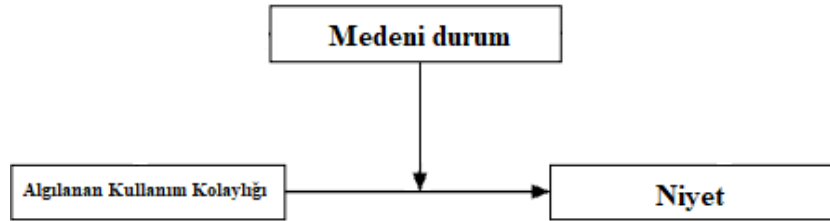
anlamli olduğu görülmüştür ( $R= 0.545$   $R^2= 0.297$   $F= 36.938$   $p=0.000$ ). Int\_1 (Algılanan kullanım kolaylığı \* Mesleki deneyim) etkileşiminin çarpımsal sonucunun anlamlı olması ( $p=0.004$ ) bu iki değışkenin tutum üzerinde etkileşim etkisinin var olduğunu yani mesleki deneyim değışkeninin düzenleyici etkisinin bulunduğunu göstermektedir. Bunun yanında güven aralığının alt sınırı olan EDGA (en düşük güven aralığı) 0.046 değıeri ile güven aralığının üst sınırı olan EYGA (en yüksek güven aralığı) 0,248 Bootstrap sonuçlarının %95 önem seviyesinde sıfır içermemesinden ötürü dolayı etkileşim teriminin anlamlı olduğu görülmüştür.

Bu sonuçlardan hareketle tabloda düzenleyici değışken olan mesleki deneyim süresi düzeylerinin tanımlanan her koşulda da algılanan kullanım kolaylığı ve tutum ilişkisini düzenlemede anlamlı bir etkiye sahip olduğu ( $p=0.000$ ) belirlenmiştir. Elde edilen bu sonuçlara göre bireylerin Endüstri 4.0 teknolojilerini benimsemeye yönelik kullanım kolaylığı algılarının tutum üzerindeki etkisinde, mesleki deneyim süresinin düzenleyici (kısmi) etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir.

H4 hipotezi ve hipotezin test edilmesine ilişkin şekiller ve tablolar aşağıda verilmiştir.

H4: Bireylerin Endüstri 4.0 teknolojilerini benimsemeye yönelik kullanım kolaylığı algılarının niyet üzerindeki etkisinde demografik değışkenler (cinsiyet, yaş, medeni durum, mesleki deneyim, öğrenim düzeyi, aylık gelir) düzenleyici etkiye sahiptir.

**Şekil 10. Kullanım Kolaylığı Algısının Niyet Üzerindeki Etkisinde Medeni Durumun Düzenleyici Etkisi Modeli**



**Tablo 11. Bireylerin Endüstri 4.0 Teknolojilerini Benimsemeye Yönelik Kullanım Kolaylığı Algılarının Niyet Üzerindeki Etkisinde Medeni Durumun Düzenleyici Rolü**

Bağımlı Değişken:Niyet	$\beta$	SH	$t$	$p$	EDGA%95	EYGA%95
Sabit	-1.947	0.951	-2.046	0.041	-3.821	-0.073
Algılanan kullanım kolaylığı	1.546	0.265	5.826	0.000	1.023	2.069
Medeni durum	2.270	0.569	3.984	0.000	1.148	3.392
Int_1 Algılanan kullanım kolaylığı * Medeni durum	-0.594	0.161	-3.677	0.000	-0.912	-0.276
<b>Düzenleyici değişken: Medeni durum</b>						
1	0.952	0.121	7.832	0.000	0.712	1.191
2	0.357	0.106	3.357	0.000	0.147	0.567
R= 0,467      R <sup>2</sup> = 0,218      F= 24,394      p= 0,000						

EDGA: En düşük güven aralığı, EYGA: En yüksek güven aralığı, Int\_1: Etkileşim Terimi

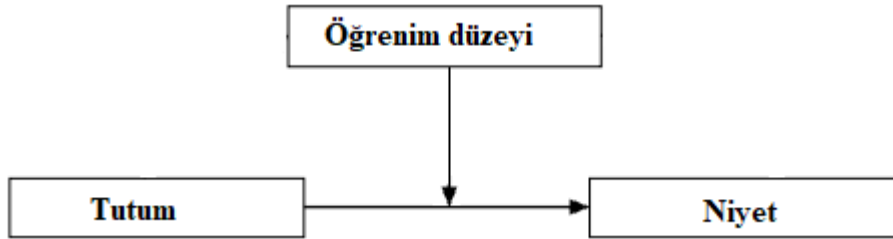
Tablo 11’de düzenleyici etkinin anlamlılığının tespit edilmesine yönelik olarak yapılan analiz sonuçlarına göre kullanım kolaylığı algısının niyet üzerindeki etkisinin anlamlı olduğu görülmüştür (R= 0.467 R<sup>2</sup>= 0,218 F=24.394 p=0,000). Int\_1 (Algılanan kullanım kolaylığı\*Medeni durum) etkileşiminin çarpımsal sonucunun anlamlı olması (p=0,000) bu iki değişkenin niyet üzerinde etkileşim etkisinin var olduğunu yani medeni durum değişkeninin düzenleyici etkisinin bulunduğunu göstermektedir. Bunun yanında güven aralığının alt sınırı olan EDGA (en düşük güven aralığı) -0.912 değeri ile güven aralığının üst sınırı olan EYGA (en yüksek güven aralığı) -0.276 Bootstrap sonuçlarının %95 önem seviyesinde sıfır içermemesinden ötürü etkileşim teriminin anlamlı olduğu görülmüştür.

Bu sonuçlardan hareketle tabloda düzenleyici değişken olan medeni durumun tanımlanan her koşulda da algılanan kullanım kolaylığı ve niyet ilişkisini düzenlemede anlamlı bir etkiye sahip olduğu (p=0,000) belirlenmiştir. Elde edilen bu sonuçlara göre bireylerin Endüstri 4.0 teknolojilerini benimsemeye yönelik kullanım kolaylığı algılarının niyet üzerindeki etkisinde, medeni durumun düzenleyici (kısmi) etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir.

H5 hipotezi ve hipotezin test edilmesine ilişkin şekiller ve tablolar aşağıda verilmiştir.

H5: Bireylerin Endüstri 4.0 teknolojilerini kullanmaya yönelik tutumlarının kabul niyeti üzerindeki etkisinde demografik değişkenler (cinsiyet, yaş, medeni durum, mesleki deneyim, öğrenim düzeyi, aylık gelir) düzenleyici etkiye sahiptir.

**Şekil 11. Tutumun Niyet Üzerindeki Etkisinde Öğrenim Düzeyinin Düzenleyici Etkisi Modeli**



**Tablo 12. Bireylerin Endüstri 4.0 Teknolojilerini Benimsemeye Yönelik Tutumlarının Kabul Niyeti Üzerindeki Etkisinde Öğrenim Düzeyinin Düzenleyici Rolü**

Bağımlı Değişken:Niyet	$\beta$	SH	$t$	$p$	EDGA%95	EYGA%95
Sabit	1.755	0.542	3.238	0.001	0.688	2.823
Tutum	0.523	0.141	3.706	0.003	0.245	0.801
Öğrenim düzeyi	-0.482	0.261	-1.847	0.065	-0.996	0.031
Int_1 Tutum * Öğrenim düzeyi	0.137	0.068	2.003	0.046	0.002	0.272

Düzenleyici Değişken: Öğrenim Düzeyi	$\beta$	SH	$t$	$p$	EDGA%95	EYGA%95
1	0.736	0.047	15.52	0.000	0.643	0.830
2	0.801	0.037	21.58	0.000	0.728	0.874
3	0.866	0.051	16.93	0.000	0.766	0.967

R= 0.800    R<sup>2</sup>= 0.640    F= 155.652    p= 0.000

EDGA: En düşük güven aralığı, EYGA: En yüksek güven aralığı, Int\_1: Etkileşim Terimi

Tablo 12'de düzenleyici etkinin anlamlılığının tespit edilmesine yönelik olarak yapılan analiz sonuçlarına göre tutumun kabul niyeti üzerindeki etkisinin anlamlı olduğu görülmüştür (R= 0.800 R<sup>2</sup>= 0.640 F=155.652 p=0.000). Int\_1 (Tutum\*Öğrenim düzeyi) etkileşiminin çarpımsal sonucunun anlamlı olması (p=0.046) bu iki değişkenin niyet üzerinde etkileşim etkisinin var olduğunu yani yaş değişkeninin düzenleyici etkisinin bulunduğunu göstermektedir. Bunun yanında güven aralığının alt sınırı olan EDGA (en düşük güven aralığı) 0,002 değeri ile güven aralığının üst sınırı olan EYGA (en yüksek güven aralığı) 0.272 Bootstrap sonuçlarının %95 önem seviyesinde sıfır içermemesinden ötürü etkileşim teriminin anlamlı olduğu görülmüştür.

Bu sonuçlardan hareketle tabloda düzenleyici değişken olan öğrenim düzeylerinin tanımlanan her koşulda da tutum ve kabul niyeti ilişkisini düzenlemede

anamlı bir etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Elde edilen bu sonuçlara göre bireylerin Endüstri 4.0 teknolojilerini kullanmaya yönelik tutumlarının kabul niyeti üzerindeki etkisinde öğrenim düzeyinin düzenleyici (tam) etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir.

### TARTIşMA VE SONUÇ

Bu araştırmada, radyoloji bölümünde görev yapan doktor, teknisyen ve hemşireler ile anket çalışması yapılarak, Endüstri 4.0'ın sağlık sektörüne getirdiği yeniliklerin kullanım niyetinin altında yer alan temel faktörlerin Teknoloji Kabul Modeli (Davis, 1986; Karahanna *vd.*, 2006) ile incelemesi gerçekleştirilmiştir. Demografik değişkenlerin (cinsiyet, yaş, medeni durum, mesleki deneyim, öğrenim düzeyi ve aylık gelir) düzenleyici etkisinin değerlendirilmesinde Hayes'in (2013) Process Macro programı kullanılmıştır.

Yapılan analizler sonucunda fayda algısının tutum üzerindeki etkisinde yaş, mesleki deneyim süresi ve aylık gelirin; fayda algısının niyet üzerindeki etkisinde ise mesleki deneyim süresinin kısmi düzenleyici etkiye sahip olduğu görülmüştür. Endüstri 4.0 teknolojilerini yakından kullanan sağlık personelinin, yaş, mesleki deneyim süresi ve aylık geliri arttıça, hastanelerde tedavi anlamında bir kılavuz görevi gören bilgisayarlı tomografi, manyetik rezonans, ultrason cihazı gibi aletlerde gerçekleşen ilerlemelerle ilgili olumlu bir tutum ve kabul niyetine sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Yine kullanım kolaylığı algısının tutum üzerindeki etkisinde yaş, medeni durum ve mesleki deneyimin; kullanım kolaylığı algısının niyet üzerindeki etkisinde ise medeni durumun kısmi düzenleyici etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Endüstri 4.0 teknolojileri ile birlikte hastanelerde kullanılan cihazlarda gerçekleşen iyileşmeler, sağlık personelinin maruz kalacağı radyasyon oranında da bir azalış sağlayacağı için artan bir memnuniyet ile kullanım alanı oluşturmaktadır. Bireylerde yaş ve mesleki deneyim arttıça kullanım açısından kolaylık sağlayan ve onlara zorluk çıkarmayan süreçlere daha kolay adapte olma özelliği göstermektedir. Evli bireyler kolay kullanım özelliğine sahip teknolojik süreçler ile faydanın da artacağı kanaatinde-dir. Bekâr bireylerin Endüstri 4.0 teknolojilerine olan bakış açısı, sağlanan fayda lsnde bir isteğe dönüşmektedir.

Tutumun kabul niyeti üzerindeki etkisinde öğrenim düzeyinin ise tam düzenleyici etkiye sahip olduğu görülmüştür. Tutum bir sistemi kullanma isteğidir ve bireylerin öğrenim düzeyinin artması ile bu istek, tutum değişkenini niyet öncülü haline getirmektedir.

Çalışmanın betimsel analizlerinde sağlık ve zaman faktörleri açısından olumlu yansıyan Endüstri 4.0 teknolojileri, bireylerin çoğu için değer yaratma esaslarını içeren, ileriye dönük bir plan olmaktan öte anlam taşımaktadır. Bireylere iyi-olumlu-güvenli açıdan anlam ifade eden Endüstri 4.0 teknolojileri ile bütünleşmiş bir yapının oluştuğunu söylemek mümkündür. Endüstri 4.0 teknolojilerinin içerdiği karmaşıklık ve bir o kadar da sistemsal açıdan bazı gerekliliklerin tamamlanmamış oluşundan kaynaklı sorunların, bireyleri bu tür teknolojilerle iç içe olma hususunda temkinli davranmalarına neden olabileceğini göstermektedir. Fakat bu durumun bireylerin çoğu için mental anlamda kendilerini zorlayan bir süreç olmadığını söylemek mümkündür.

Araştırmadan elde edilen bulgular literatürdeki çalışmalarla kıyaslandığında, Teknoloji Kabul Modeli kullanılarak yapılan Pazvant (2017)'in çalışması, Tat (2018)'in sağlık sektöründe hastane bilgi sistemlerinin kullanımını incelediği çalışması, Çakar (2018)'in girişimcilerin bilgi teknolojilerini kullanma nedenlerine yönelik yaptığı çalışması, Akbaba (2018)'nin Endüstri 4.0'a geçişte üç boyutlu yazıcı kullanımını incelediği çalışması, Kabakuş (2015)'un hastane bilgi sistemlerinin bulut bilişime geçme kararını incelediği çalışması araştırma modelinin kullanımını yönüyle paralellik göstermektedir.

Radyoloji alanında sağlık personelinin teknoloji kullanımını değerlendiren çalışmalar incelendiğinde, yapılan çalışmalar radyologların bu tür teknolojilerin kullanımı konusundaki tutumlarını ölçmenin gerekli olduğunu belirtmektedir. Ayrıca Endüstri 4.0'ın sağlığa yansıyan yeniliklerinden olan yapay zekâ tabanlı sistemlerin özellikle radyolojik görüntüleme alanında büyük miktarda veri setini toplama, analiz etme, analizinden sonuç çıkarma yeteneklerine sahip teknolojiler olarak karşımıza çıktığını görmekteyiz (Ahuja, 2019). Yapay zekanın görüntüleme alanında güvenli bir şekilde kullanımında ve raporların doğrulanmasında radyologların varlığının gerekli olduğunu belirten Liew (2018), zaman alıcı görevlerin otomatikleşeceğini ve böylece radyologların verimliliğini artırarak hastaya ait genel görüntüleme maliyetlerinin düşeceğini belirtmektedir.

Yapay zekanın radyoloji alanındaki etkisini tartışan King-Jr (2018), çalışmasında görüntüleme alanının ultrason, tomografi, manyetik rezonans gibi yeni keşiflerin ortaya çıkmasına tanık olduğunu ve bir sonraki keşifin ise görüntüleme verilerinin kullanma şeklinin değişeceği yapay zekâ olduğunu belirtmektedir. Yapay zekâ sistemleri az sayıda referans veri setinden, gelecek vakalara ilişkin inanılmaz doğrulukta bilgiler sunmakta ve karmaşık veri setlerini benzer özelliklerden yola çıkarak bir araya getirmektedir. Radyologlara önemli ölçüde zamandan tasarruf sağlamaktadır. Söz konusu çalışma, yapay zekanın insan zekâsı ile birlikte sağlık sektöründe yer alacağını ve hastaları iyileştirmek için gerekli olan tanı ve müdahalenin insan-yapay zekâ karışımından oluşacağını belirtmektedir (King-Jr, 2018).

Tıbbi görüntülerin katlanarak büyümesi yapay zekanın kullanımını gerekli hale getirmektedir. Bu durum radyologlar tarafından hastaların özellikle alışılmadık veya karmaşık görüntülerine yönelik teşhis koymalarına yardımcı olmak için benzer görüntüleme bulgularını bir araya getirebilme kabiliyetine sahip yapay zekâ teknolojileri ile otomatik hale gelmektedir. Ayrıca teknolojide yaşanan gelişmelerle bu sistemlerin hastalık ilerlemesini sınıflandırdığı, raporların idari kodlamasını doğruladığı ve klinik görüntü verilerini iyileştirdiği bir sürece dönüşeceği bildirilmektedir. Bu süreçte radyologlar, görüntüleme teknolojileri, hastane idaresi, endüstri ve akademi dahil olmak üzere tüm paydaşların çabası kritik öneme sahiptir. Yorumlama becerileri ile tanınan radyologların artan sayıda tekrarlanan görevleri zaman içinde otomatik hale gelecektir. Akciğer nodüllerinin saptanması veya kemik metastazları gibi insan hatasına eğilimli görüntülerin yorumlanmasında yapay zeka teknolojileri yetkin rol oynayacaktır (Tang *vd.*, 2018).

Yapay zekanın radyologların vazgeçilmez bir parçası olacağını söyleyen Recht ve Bryan (2017), bu teknolojinin radyologların çalışmalarını daha verimli ve doğru hale getireceğini savunmaktadır. Artırılmış gerçeklik teknolojisindeki ilerlemeler tıbbi görüntüleme radyoloji eğitimi destekleme potansiyeline sahiptir. Çekimi yapılan bölgedeki karmaşık anatomiyi kavramsallaştırarak görüntülerin yorumlanmasına ve cerrahi süreçlerin planlanması ve yürütülmesine katkı sağlamaktadır. İki boyutlu bir monitörde yapılan geleneksel incelemelere göre üç boyutlu görüntüler artırılmış görüş alanı avantajı sunmaktadır. Endüstri 4.0'ı Sağlık 4.0 ile buluşturan bu teknolojilerle geleceğin hastaneleri inşa edilmektedir (Uppot *vd.*, 2019).

Hastane içerisinde bulunan radyoloji bölümleri, sağlık çalışanlarının yoğun şekilde teknolojiye yararlandıkları bir alan olarak karşımıza çıkmaktadır (Şenol *vd.*, 2007). Söz konusu teknoloji yoğunluğu ile onların dijital dönüşümlere olan tutumu ve bu teknolojiyi kabul niyetini gözlemlemek, yaşanan gelişmelerde nerede olduğuna dair bir yol gösterici olacaktır. Daha sonra yapılacak çalışmalarda Türkiye'de tüm hastanelerdeki radyoloji birimi çalışanlarının araştırmaya dâhil edilmesi ve Endüstri 4.0 teknolojilerinin uygulama örneklerini çoğaltmak için dijital alt yapısını tamamlamış pilot hastanelerin seçilerek birçok paydaşın sorumluluğunu gerektiren öncü bir kamu-özel iş birliği hareketi oluşturulması sağlanabilir. Bu anlamda hastane yöneticileri geleceği öngören bir program ile atacağı adımları sağlamlaştırmalı ve konuyla ilgili gerekli önlemleri almalıdır. Endüstri 4.0 teknolojileri ile ilgili personele verilecek eğitimler de onların bu yeni teknolojiyle ilgili beklenti düzeylerini daha kapsamlı ölçmeye ve niyet anlamında daha net bir yol çizmeye katkı sağlayacaktır.

## NOTLAR

<sup>1</sup> Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi Etik Komisyonunun 30.11.2018 tarih ve E.14351 sayılı yazısının 11.01.2019 tarih ve 01 sayılı toplantısında çalışmanın yapılmasında etik açıdan bir sakınca bulunmadığına oybirliği ile karar verilmiştir.

## KAYNAKÇA

- Ahuja, A.S. (2019), "The Impact of Artificial Intelligence in Medicine on the Future Role of The Physician", *Peer Journal*, 7, e7702. <https://doi.org/10.7717/peerj.7702> ET.; 12.01.2019.
- Akbaba, A.İ. (2018), "Dördüncü Endüstri Devrimine Geçiş Sürecinde Üç Boyutlu Yazıcı Kullanımının Teknoloji Kabul Modeliyle Ölçülmesi: Otomotiv Endüstrisinde Bir Araştırma", Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Erzurum, 113.
- Aksu, G., M.T. Eser, C.O. Güzeller (2017), *Açımlayıcı ve Doğrulayıcı Faktör Analizi ile Yapısal Eşitlik Modeli Uygulamaları*, Ankara: Detay Yayıncılık.
- Al-Gahtani, S.S., M. King (1999), "Attitudes, Satisfaction and Usage: Factors Contributing to Each in The Acceptance of Information Technology", *Behaviour and Information Technology*, 18(4), 277-297.
- Altunışık, R., R. Coşkun, S. Bayraktaroğlu, E. Yıldırım (2012), *Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri SPSS Uygulamalı*, 7. Basım, Adapazarı: Sakarya Kitabevi.
- Brink, J.A., R.L. Arenson, T.M. Grist, J.S. Lewin, D. Enzmann (2017), "Bits ang Bytes: The Future of Radiology Lies in Informatics and Information Technology", *Eur Radiol.*, 27, 3647-3651.
- Büyüköztürk, Ş. (2018), *Sosyal Bilimler için Veri Analizi El Kitabı: İstatistik, Araştırma Deseni SPSS Uygulamaları ve Yorum*, 24. Baskı, Pagem Akademi Yayıncılık, Ankara.
- Çakar, M.M. (2018), "Girişimcilerin Bilgi Teknolojilerini Kullanma Nedenlerinin Teknoloji Kabul Modeli Kapsamında Analizi: Manisa İli Örneği", Yüksek Lisans Tezi, İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir, 96-98.
- Davis, F.D. (1986), "The Technology Acceptance Model for Empirically Testing New End user Information Systems: Theory and Results", PhD Thesis, Mit Sloan School of Management, 233-250.
- Davis, F.D. (1989), "Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology", *MIS Quarterly*, 13(3), 319-39.
- Gordon, R., M. Perlman, M. Shukla (2017), "The Hospital of The Future: How Digital Technologies Can Change Hospitals Globally", [online] Available: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/global/Documents/Life-Sciences-Health-Care/us-lshc-hospital-of-the-future.pdf>, 1-26.
- Gottumukkala, R.V., T.Q. Le, R.J. Duszak, A.M. Prabhakar (2018), "Radiologists Are Actually Well Positioned to Innovate in Patient Experience, Current Problems in Diagnostic Radiology", 47(4), 206-208.



- Hayes, A.F., A.K. Montoya, N.J. Rockwood (2017), "The Analysis of Mechanisms and Their Contingencies: Process Versus Structural Equation Modeling", *Australasian Marketing Journal*, 25, 76–81.
- Hayes, A.F. (2013), "Introduction to Mediation, Moderation, and Conditional Process Analysis: A Regression-based Approach", New York, NY: The Guilford Press.
- Holden, R.J., B.A. Karsh (2009), "Theoretical Model of Health Information Technology Usage Behaviour with Implications for Patient Safety", *Behaviour Information Technology*; 28(1), 21–38.
- Jha, S., E.J. Topol (2016), "Adapting to Artificial Intelligence: Radiologists and Pathologists as Information Specialist", *JAMA*, 316(22), 2353-2354.
- Kabakuş, A.K. (2015), "Kamu Hastaneleri Bilgi Sistemlerinin Bulut Bilişim Teknolojilerine Geçme Kararının Teknoloji Kabul Modeliyle Ölçülmesi", Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Erzurum, 142.
- Kagermann, H., W.D. Lukas, W. Wahlster (2011), "Industrie 4.0: Mit dem Internet der Dinge auf dem Weg zur 4. Industriellen Revolution", *VDI Nachrichten*, 13(11).
- Kagermann, H., W. Wahlster, J. Helbig (2013), "Recommendations For Implementing The Strategic Initiative Industrie 4.0: Final Report of the Industrie 4.0 Working Group", Ulrike Findelee: Acatech – *National Academy of Science and Engineering*, April, 13-78.
- Kang, K., Z.B. Pang, L.D. Xu, L.Y. Ma, C. Wang (2014), "An Interactive Trust Model for Application Market of The Internet of Things", *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, 10(2), 1516-1526.
- Karahanna, E., R. Agarwall, C.M. Angst (2006), "Reconceptualizing Compatibility Beliefs in Technology Acceptance Research", *Management Information Systems Research Centre*, 30(4), 781-804.
- King-Jr, B. (2018), "Artificial Intelligence and Radiology: What Will The Future Hold?" *Journal of the American College of Radiology*, 15(3), 501–503.
- Kruskal, J.B., S. Berkowitz, J.R. Geis, W. Kim, P. Nagy, K. Dreyer (2017), "Big Data and Machine Learning-strategies for Driving This Bus: A Summary of The 2016 Intersociety Summer Conference", *Journal of American College of Radiologists*, 14(6), 811–817.
- Li, J., R. Paoloni, L. Li, J. Callen., J.I. Westbrook, W.B. Runciman, A. Georgiou (2020), "Does Health Information Technology Improve Acknowledgement of Radiology Results for Discharged Emergency Department Patients? A Before and After Study", *BMC Medical Informatics and Decision Making*, 20,100.
- Liew, C. (2018), "The Future of Radiology Augmented with Artificial Intelligence: A Strategy for Success", *European Journal of Radiology*, 102, 152–156.
- Lin, R., Z. Ye, H. Wang, B. Wu (2018), "Chronic Diseases and Health Monitoring Big Data: A Survey", *IEEE Reviews Biomedical Engineering*, (11), 275-288.

- Ma, W.M., R. Andersson, K.O. Streith (2005), "Examining User Acceptance of Computer Technology: an Empirical Study of Student Teachers", *Journal of Computer Assisted Learning*, 21, 387-395.
- Neuman, M.R., G.D. Baura, S. Meldrum, O. Soykan, M.E. Valentinuzzi, R.S. Leder, S. Micera, Y.T. Zhang (2012), "Advances in Medical Devices and Medical Electronics" *Proceedings of the IEEE*, (100), 1537-1550.
- Özsoylu, A.F. (2017), "Endüstri 4.0", *Çukurova Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Dergisi*, 21(1), 41-64.
- Öztaş, B., H. Bulut (2016), "Radyoloji ve Girişimsel Radyoloji Hemşireliği", *Ege Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Dergisi*, 32(3), 127-134.
- Öztemel, E. (2018), "Eğitimde Yeni Yönelimlerin Değerlendirilmesi ve Eğitim 4.0", *Üniversite Araştırma Dergisi*, 1(1), 25-30.
- Pang, Z., G. Yang, R. Khedri, Y.T. Zhang (2018), "Introduction to the Special Section: Convergence of Automation Technology, Biomedical Engineering, and Health Informatics Toward the Healthcare 4.0," *IEEE Reviews in Biomedical Engineering*, (11), 249-259.
- Pazvant, E. (2017), "Nesnelerin İnterneti Teknolojisine Sahip Ürünlerin Kullanım Niyetinin Teknoloji Kabul Modeli ile Değerlendirilmesi", Yüksek Lisans Tezi, Düzce Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Düzce, 62-65.
- Recht, M., R.N. Bryan (2017), "Artificial Intelligence: Threat or Boon to Radiologists?," *Journal of American College of Radiologists*, 14(11), 1476-1480.
- Rüssmann, M., M. Lorenz, P. Gerbert, M. Waldner, J. Justus, P. Engel, M. Harnisch (2015), "Industry 4.0 The Future of Productivity and Growth in Manufacturing Industries", *Boston Consulting Group*, 1-20.
- Schlaepfer, R.C., M. Koc (2015), Deloitte AG, "Industry 4.0: Challenges and Solutions for the Digital Transformation and Use of Exponential Technologies", Audit, Tax, Consulting, *Corporate Finance*.
- Schlechtendahl, J., M. Keinert, F. Kretschmer, A. Lechler, A. Verl (2015), "Making Existing Production Systems Industry 4.0-ready", *Production Engineering*, (9), 143-148. doi:10.1007/s11740-014-0586-3.
- Schwab, K. (2016), *Dördüncü Sanayi Devrimi*, Çev. Zülfü Dicleli, İstanbul: Optimist Yayıncılık.
- Şenol, U., A. Aktaş, O. Saka (2007), "Radyoloji Bilgi Sistemi, Akademik Bilişim" 07- IX. *Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri*, Dumlupınar Üniversitesi, Kütahya, 431-433.
- Tang, B., R. Tam, A.C. Cadrin, W. Konuk, J. Chong, J. Barfett, L. Chepelev, R. Cairns, R. Mitchell, M.D. Cicero, M.G. Poudrette, J.L. Jaremko, C. Reinhold, B. GallixGray, R. Geis, (2018), "Canadian Association of Radiologists White Paper on Artificial Intelligence in Radiology", *Canadian Association of Radiologists Journal*, 69(2), 120-135.
- Takma, Ç., H. Atıl (2003), "Bootstrap Metodu ve Uygulanışı Üzerine Bir Çalışma 1. Olasılık ve Bootstrap Metodu", *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 40(3).

- Tat, H.C. (2018), "Sağlık Sektöründe Hastane Bilgi Sistemi Kullanımının Teknoloji Kabul Modeli ile İncelenmesi", Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Antalya, 61-65.
- Tezbaşaran, A.A. (2008), "Likert Tipi Ölçek Hazırlama Kılavuzu". [Elektronik sürüm]. URL: [http://www.academia.edu/1288035/Likert\\_Tipi\\_Ölçek\\_Hazırlama\\_Kılavuz](http://www.academia.edu/1288035/Likert_Tipi_Ölçek_Hazırlama_Kılavuz), E.T.:12.01.2019.
- Turan, A.H., B.E. Çolakoğlu (2008), "Yüksek Öğrenimde Öğretim Elemanlarının Teknoloji Kabulü ve Kullanımı: Adnan Menderes Üniversitesinde Ampirik Değerlendirme", *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 9(1), 106-121.
- Tutar, H., D. Terzi, G. Tınmaz (2018), "Türkiye'nin Vizyon 2023 Stratejisi ile Almanya'nın 2025 Stratejik Hedeflerinin Endüstri 4.0 Göstergeleri İtibariyle Karşılaştırılması", *International Journal Entrepreneurship and Management Inquiries*, 2(3), 195-212.
- TÜBİTAK, (2004), *Ulusal Bilim ve Teknoloji Politikaları: 2003-2023 Strateji Belgesi*, Ankara.
- Uppot, R.N., B. Laguna, C.J. McCarthy, G.D. Novi, A. Phelps, E. Siegel, J. Courtier (2019), "Implementing Virtual and Augmented Reality Tools for Radiology Education and Training, Communication, and Clinical Care", *Radiology*, 291(3), 570-580.
- Venkatesh, V. (2000), "Determinants of Perceived Ease of Use: Integrating Control, Intrinsic Motivation, and Emotion into The Technology Acceptance Model", *INFORMS*; 11(4), 342-365.
- Wang, Y. (2018), "Trust Quantification for Networked Cyber-physical Systems", *IEEE Internet Things Journal*, 5(39), 2055-2070.
- William, M.D. (2014), "Industrie 4.0-Smart Manufacturing For The Future", *Berlin: Germany Trade & Invest*.
- Wu, W., H. Zhang, S. Pirbhulal, S.C. Mukhopadhyay, Y.T. Zhang (2015), "Assessment of Biofeedback Training for Emotion Management Through Wearable Textile Physiological Monitoring System", *IEEE Sensors Journal*, 15(12), 7087-7095.
- Yamane, T. (2001), *Temel Örneklem Yöntemleri*, Çeviren: A. Esin. M.A. Bakır, C. Aydın. E. Gürbüzsöl, Litaratür Yayınları, İstanbul.
- Yang, G., L. Xie, M. Mäntysalo, X. Zhou (2014), "A Health-IoT Platform Based on The Integration of Intelligent Packaging Unobtrusive Bio-sensor and Intelligent Medicine Box". *IEEE Transaction Industrial Information*, 10(4), 2180-2191.
- Zheng, Y.L. (2014), "Unobtrusive Sensing and Wearable Devices for Health Informatics", *IEEE Transaction Biomedical Engineering*, 61(5), 1538-1554.