
ENDÜSTRİ 4.0 BAKIŞ AÇISININ ÖĞRENCİLER GÖZÜNDEN TEKNOLOJİ KABUL MODELİ (TKM) İLE ÖLÇÜMÜ¹

Nur Kuban TORUN²,

Esra CENGİZ³

Öz

Endüstri 4.0 ile gelen öğrenme ve eğitim etkinlikleri değişecektir. Bu çalışmada İ.İ.B.F. öğrencilerinin Endüstri 4.0 a bakış açıları teknoloji kabul modeli kapsamında belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışma 2018 yılı Mart ayında İ.İ.B.F. öğrencilerine uygulanmış ve eksiksiz doldurulan 462 anket analize tâbi tutulmuştur. İ.İ.B.F. altındaki İşletme, Yönetim Bilişim Sistemleri İktisat, Maliye ve Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi öğrencilerine demografik bilgileri içeren sorularla birlikte, 15 ifade ve 4 boyuttan oluşan (Algılanan Fayda, Algılanan Kullanım Kolaylığı, Kullanıma Yönelik Niyet ve Kullanım Davranışı) Teknoloji Kabul Modeli (TKM) soruları sorulmuştur. Elde edilen veriler arasındaki farklılıklar t-testi ve ANOVA ile ölçülmüştür. Modelde yer alan değişkenler arasındaki etkilerin incelenmesi için yapısal eşitlik modeli (YEM) kurularak, AMOS ile analiz edilmiştir. T-testi neticesinde cinsiyetin farklılık yaratmadığı bulunmuştur. ANOVA testi sonucu bölümler arasında farklılıklar olduğu ortaya çıkmıştır. YEM ile birlikte algılanan kullanım kolaylığının algılanan fayda üzerinde, algılanan kullanım kolaylığının kullanıma yönelik niyet üzerinde, algılanan faydanın kullanıma yönelik niyet üzerinde ve kullanıma yönelik niyetin kullanım davranışı üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkisi olduğu ortaya çıkmıştır. Bu etkilerin etki katsayıları analiz neticesinde belirlenmiştir. Sonuç olarak öğrenciler açısından Endüstri 4.0'a yönelik pozitif bir algı bulunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Endüstri 4.0, TKM, eğitim,

Jel Kodu: M15, O30, I21

THE PERSPECTIVE OF UNIVERSITY STUDENTS' THROUGH THE TECHNOLOGY ACCEPTANCE MODEL (TAM) TO INDUSTRY 4.0

Abstract

The structure of education and learning activities will be changed by the fourth industry revolution named Industry 4.0. The scope of this research is to define the perspective of university students through the technology acceptance model (TAM) to the Industry 4.0. The research was applied in March 2018 and completed 462 questionnaires were analyzed. The survey has demographics questions and 15 statements that adapted from the scale of the technology acceptance model. The hypotheses were tested by T-test and ANOVA test and findings were noted. The TAM was tested by the structure equation model and findings were also noted. By the results, perceived ease of use has positively and direct effect on perceived usefulness. Also, perceived ease of use has positively and direct effect on intention to use. Moreover, perceived usefulness has positively and direct effect on Intention to use. Finally, the intention has positively and direct effect on usage behaviour. As a result, there is a growing perception to Industry 4.0 among university students.

Keywords: Industry 4.0, TAM, education

Jel Code: M15, O30, I21

¹ 26-29 Haziran tarihleri arasında 38. Yöneyem Araştırması Endüstri Mühendisliği Ulusal Kongresinde sunulmuş bildirinin genişletilmiş ve gözden geçirilmiş versiyonudur.

² Dr. Öğr. Üyesi, Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi İİBF İşletme Bölümü Sayısal Yöntemler ABD, nurkuban.akdemir@bilecik.edu.tr, ORCID: 0000-0002-9115-5838

³ Arş. Gör., Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi İİBF YBS, esra.cengiz@bilecik.edu.tr, ORCID: 0000-0001-7675-5635

1. Giriş

Son yıllarda yapılan araştırmalar dünyanın dijitalleşme yoluna gittiğini göstermektedir. Dünya geneline bakıldığında nüfusun yarısından fazlasının en az 1 akıllı cep telefonu kullanmakta olduğu ve nüfusun üçte ikisinin ise en az 1 cep telefonu sahibi olduğu görülmektedir. Diğer yandan Internet kullanımının yarısından fazlası cep telefonları vasıtası ile olmaktadır. Türkiye'de ise 48 milyon Internet abonesi bulunmaktadır (Ayvaz, 2017). Endüstri çağının yerini dijital çağa ve dönüşümlere bıraktığı bu çağ içerisinde, yükseköğretim kurumlarının da dijitalleşmesi kaçınılmaz bir gerçektir. Günlük yaşamın bir yansıması olarak eğitim sistemlerinin de dijitalleşmesi doğal bir sürecin sonucudur (Taşkiran, 2017).

Internet kullanıcılarının sayısının artması ile birlikte, bilgiye erişimde demokratikleşme, elektronik portallar üzerine kurulu bilgi kaynakları, dijital kütüphaneler, dijital kitaplar, dijital makaleler, dijital dergiler, sosyal ağlar, blog siteleri ve karşılıklı etkileşime olanak sağlayan her türlü sosyal içerikli platform herkes tarafından kolaylıkla ziyaret edilebilmektedir. Bu kolaylıklar bilginin oluşması ve de paylaşılması noktasında köklü değişiklikleri de beraberinde getirmiştir. Bu yaşanan köklü değişimlerle birlikte bilgide de dijital bir dönüşümü oluşmuştur (Taşkiran, 2017). Bu dönüşüm içerisinde yer alan öğrenciler, sahip oldukları cihazlar vasıtası ile sürekli Internet'e bağlı bir şekilde kalmakta ve bilgiye ulaşmaları noktasında büyük bir avantaja sahip olmaktadırlar. Özellikle dijital çağ ile harmanlanmış öğrencilerin üniversitelerden beklentileri yine bu doğrultuda olmaktadır. Dijital dönüşümü yakalamış bazı üniversitelerde, öğrencilerin beklentileri dijital kampüs sayesinde sağlanması hedeflenmektedir. Dijital kampüs ile birlikte üniversite içerisinde bulunan öğretim elemanlarının, öğrencilerin, çalışanların, kampüste bulunabilecekleri gibi, interaktif şekilde dijital platformlarda da bulunması tasarlanmaktadır.

Eğitimde sağlanabilecek değişimlere yönelik bir diğer alternatif çözüm ise yapay zekadır. Yapay zeka ile birlikte öğrencilerin beklentilerine yönelik daha hızlı çözümler bulunması ileriki zamanlarda hedeflenmektedir (PWC, 2016). Ancak Türkiye'deki üniversitelerin mevcut yapıları incelendiğinde bu dijital dönüşümün hızına yetişilemediği ortadadır (Taşkiran, 2017). Bu durumun birçok sebebi bulunmaktadır. Üniversitelerin öğrencileri bir müşteri gibi görmemesi en önemli sebeplerden bir tanesidir. Öğrencileri müşteri olarak görmeye başlayan üniversiteler, rekabet edebilmek için müşterileri ile bütünleşmek zorundadır. Diğer yandan, üniversiteler için yeni teknolojileri takip etmek ve sistemlerine adapte etmek oldukça zor bir süreci içermektedir. Bu zorlu süreç birçok üniversite için ötelenmekte veya göz ardı edilmektedir. Ayrıca üniversite içerisinde var olan kurum kültürü de bazı zamanlarda yeniliği kabul etme noktasında direnç noktası oluşturmaktadır. Son olarak ise dijital ortamlara ve bulut teknolojilerine duyulan güven eksikliği, mahremiyet ve güvenlikle ilgili tehditler de dijitalleşmenin önündeki en büyük engellerdendir (PWC, 2016).

Bu bağlamda dijital dönüşümün en büyük tetikleyicisi Endüstri 4.0'dır. Endüstri alanlarında yaşanan değişiklikler, toplumu ve dolayısı ile toplumla bağıntılı her şeyi değiştirmiş ve de etkilemiştir. Tarihsel gelişimlerine bakıldığında buhar gücünün endüstride kullanımı birinci devrim, elektriğin icadı ile birlikte sanayide kullanımı ikinci devrim, bilişim teknolojilerindeki gelişmeler ile birlikte otomasyona geçilmesi üçüncü devrim ve nihayetinde dijitalleşme ise dördüncü devrim olarak nitelendirilmektedir (Öztemel, 2018).

Dijital imalat (otomasyon, veri alışverişi, üretim teknolojileri), bütünleşmiş iletişim ağı (nesnelerin interneti), siber fiziksel sistemler, akıllı fabrikalar (esneklik, hız, verimlilik) kendisini gösterdikçe, üretilen ürünlerin ve sunulan hizmetlerin de nitelikleri değişmektedir. Bu tarz sistemler, hayatı kolaylaştırırken diğer taraftan aşırı makineleşmenin neticesi olarak birçok insanı işsiz bırakabileceği endişesini de yaratabilmektedir (Öztemel, 2018). Bu endişelerin önüne geçebilecek en büyük faktör ise daha önce bahsi geçen Endüstri 4.0'ın gereksinimlerine uygun bir şekilde eğitim sisteminin değişime adapte edilmesidir. Bu açıdan eğitim sisteminde ön görülen bu değişikliklere Eğitim 4.0 denilmektedir (Puncreobutr, 2016).

2. Endüstri 4.0

Endüstri 4.0 ya da 4. Endüstri devrimi kavramı Almanya'da tüm endüstri kuruluşlarına ait fuarlarda gündeme getirilerek, 2011 Hanover fuarında tartışma konusu olarak gündeme gelmişse de, ilk olarak Almanya'da bulunan Endüstri Çalışma Grubunun 2013'te yayınladığı rapor ile dünya gündemine gelmiştir (Drath ve Horch, 2014; Acatech, 2013). Endüstri 4.0 ileride gerçekleşecek olan sanayi devriminin bir tanımlaması olarak kullanılmaktadır (Ertuğrul ve Deniz, 2018). Endüstri 4.0'ın fikir birliğine varılmış kesin bir tanımı bulunmamasına rağmen (Hermann vd. 2016), Endüstri 4.0'ın literatürde kullanımına bakıldığında, siber-fiziksel sistemler (CPS), nesnelerin interneti (IOT), akıllı fabrikalar, İnternet hizmetleri, akıllı üretim, makinadan makinaya (M2M), büyük veri ve bulut teknolojileri olarak kullanıldığı görülmektedir. Endüstri 4.0'ın tanımlamalarından yola çıkarak çalışabilirlik, sanallaştırma, adem-i merkeziyetçilik anlayışından uzaklaşma, gerçek zamanlı yetenekler, hizmet merkeziyetçilik ve yazılımların küçük birimlere ayrılması gibi esaslar ortaya çıkmıştır (Hermann, 2015).

Endüstri 4.0'ın iyi önemli yönü bulunmaktadır. Birincisi Endüstri 4.0 henüz gerçekleşmeden önce öngörülmuş bir sanayi devrimidir (Drath, 2014). Bu öngörü sayesinde bir çok sanayi için gelecekte fırsatları yakalamak adına bir çok araştırma ve geliştirme yapması açısından avantaj yaratılmaktadır. İkinci olarak ise Endüstri 4.0 ile birlikte bir çok yeni iş alanlarını ortaya çıkarması ve işletmelerin verimliliğini doğrudan etkileyecek yeni iş modelleri oluşturacak derecede büyük ekonomik öneme sahip olmasıdır (Kagerman, vd. 2013; Kagermann, 2014; Kempf, 2014; Koca, 2018). İnsanlık tarihinde Endüstri 4.0'a kadar olan kısımda üç önemli devrimden bahsedilmektedir: 18. yy.'ın ortasından 19. yy.'ın tümünü kapsayan makina devrimi; 1870'de başlayıp hala etkisi süren elektrifikasyon ve iş bölümü (Taylorizm) ve 1970 sonrası oluşan dijital devrimdir (Hermann, vd. 2016). Günümüzde İnternet teknolojisinin gelişmesi ve yaygınlaşması ile birlikte insanlar ve otonom sistemler birbiri ile etkileşime ve iletişime geçebilmektedir (Lee ve Lee, 2015). Bu etkileşim ve iletişim vasıtası ile birlikte teknolojik gelişmeler ivme kazanmakta ve bu gelişmeler eşgüdüllü bir şekilde birbirini etkilemektedir (Bulut ve Akçacı, 2017). İşletmeler açısından Endüstri 4.0'ın önemi bu yaratılan sinerji ile birlikte özellikle kaynaklara hızlı, hatasız ve kolay ulaşım avantajını elde etmelerinden kaynaklanmaktadır (Soysal ve Pamuk, 2017).

Endüstri 4.0 bakış açısı içerisinde, üretime dahil olan makineler, insanlar ve ürünler birbiri ile sürekli iletişim halinde bulunmaktadır. Bu yoğun iletişim içerisinde üst düzey tahminleme yapabilen araçlar sistematik bir şekilde belirsizlikleri çözmek amacıyla bilgi üretmektedirler (Bildstein vd., 2014). Endüstri 4.0, bilişim sistemleri (IT) tarafından sürdürülen ve üretim sistemlerine yansıyan bir süreç olarak adlandırılabilir. Bu değişimler sadece teknolojik açıdan değil; aynı zamanda organizasyon yapılarında ve sosyal yapılarda da değişikliklere neden olmuştur (Lasi vd., 2014; Chiarello vd., 2018). Endüstri 4.0 ile birlikte bireyselleşmiş güçlü üretim sistemlerinin yanında, sürekli değiştirilebilen, esnek üretim sistemleri de ön plana çıkmaya başlamıştır (Schlechtendahl, vd. 2015). Endüstri 4.0 üretim ve de lojistik içerisinde her bir üretim bileşeninin önem arz ettiği 4.0 Endüstri devrimidir. Akıllı sistemler her bir bileşenin ne zaman ve nerede oluşturulacağını, paketleneceğini ve ihtiyaca göre taşınacağını takip etmektedir. Üretim sırasında sensörler kontrol sağlamakta ve geçmiş verilerden farklılıklar sezildiğinde uyarı verilmektedir. Diğer yandan sadece uyarı ile kalmamakta, Endüstri 4.0 ile birlikte hataların önüne geçici düzenlemeler de yapılmaktadır (Kocsi ve Olah, 2017). Endüstri 4.0 ile birlikte akıllı fabrikalar kavramı ortaya çıkmaktadır. Yani, üretime dahil olan hammadde ve diğer mamuller doğrudan üretim sürecine dahil olan makineler ile etkileşime geçmekte ve iletişim kurmaktadır. Bu etkileşim ile birlikte, gerçek zamanlı kontroller, entegre bakım, daha iyi uyarlanabilirlik, tedarik zincirlerinde artan işbirlikleri, takip sistemlerinin etkinliğinin artması ve akıllı ürünler ve yeni iş modelleri ortaya çıkmaktadır (Branke vd. 2016).

Endüstri 4.0'ın yansımaları aynı zamanda eğitim alanında da olmuştur. Endüstri 4.0'ın ihtiyaçlarını tamamlayacak yeni bir eğitim sistemine ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Bu eğitim sistemi içerisinde üst düzey düşünme becerileri gelişmiş, dijital teknolojiden yararlanan, kişiselleştirilmiş veri, açık kaynak içeriği kullanan, küresel anlamda bağlantılı olan teknolojik dünyanın ihtiyaçlarına cevap

verebilen nitelikte, bilgiyi üreten ve transfer edebilen, tasarımcı bireylere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu eğitim sistemi içerisinde fiziksel mekandan bağımsız bir eğitim sistemi ve sanal gerçeklik kavramları öne çıkmakta (Demir, 2018) ve bu eğitim sisteminin ilköğretimden itibaren benimsenmesi ve müfredat değişikliğine gidilmesi gerekmektedir (Gümüšoğlu, 2017). Özellikle eğitim sistemlerinde inovasyonun varlığı daha belirgin hale gelmiştir. Endüstri 4.0 içerisinde yer alan ülkelerin geleceğini inovasyona bağlı ders içeriğine sahip eğitim sistemleri belirleyeceği aşikardır. Diğer yandan, Endüstri 4.0'ın yansıması olarak eğitim 4.0 içerisinde görsel içeriklerin bolca yer alması ve de yaşam boyu öğrenme kavramı kapsamında öğrencilerin değerlendirilmesi gerekmektedir. Eğitim 4.0 ile birlikte analitik düşünmenin, inovasyonun, verimliliğin, sorumluluğun, uluslararası bilgi paylaşımının ve kariyer geliştirme odaklandığı bir süreç ortaya çıkmıştır. Bu açıdan eğitim 4.0'ın içeriğinde eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme ve bilimsel ve analitik düşünme şeklinde üçlü bir yapı ön plana çıkmaktadır. Bu açıdan özellikle yükseköğretim kurumlarının öğrencilerinin ve öğretim elemanlarının teknoloji ile bütünleştirmek, dijital okuryazarlığı arttırmak, inovatif ürünler geliştirmek ve eğitim kalitesini arttırmak gibi konularda eğitim araştırmalarına odaklanmaları gerekmektedir (Albayrak ve Albayrak, 2016; Öztemel, 2018).

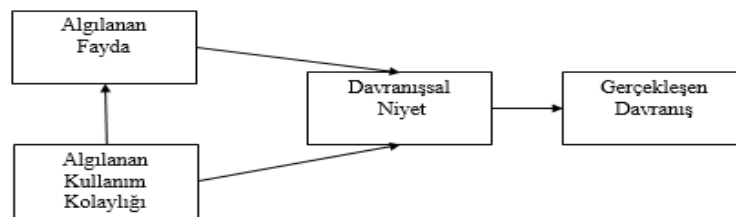
3. Araştırmanın Modeli ve Hipotezler

Bu çalışmada İ.İ.B.F. öğrencilerinin Endüstri 4.0'a bakış açıları Teknoloji Kabul Modeli (TKM) kapsamında belirlendi. Teknoloji Kabul Modeli (TKM veya TAM) bireysel düzeyde yeni teknolojilerin kabulünü araştıran güçlü ve yaygın kullanılan bu teorilerden biridir (Gürdal vd. 2016). TKM, kişilerin teknolojiyi kullanma noktasında davranışlarını ve kullanmama konusunda tereddütlerini açıklamaya ve de tahminlemeye yarayan bir modeldir (Liao ve Cheung, 2001: 302). Geniş anlamda TKM kullanıcıların teknolojiyi nasıl kabul ettiklerini ve kullandıklarını modelleyen bir bilgi sistemleri teorisi (Çelik, vd. 2010). Teknoloji kabul modelinin algılanan fayda, algılanan kullanım kolaylığı, kullanıma yönelik niyet ve kullanma davranışı olmak üzere 4 boyutu bulunmaktadır.

Algılanan fayda, bir kişinin belirli bir sistemi kullanarak iş performansını artıracığına ilişkin inancının derecesi olarak tanımlanmaktadır (Davis, 1989). Algılanan faydanın yüksek olduğu bir sistem, kullanıcının pozitif bir kullanım-performans ilişkisinin varlığına inandığı bir sistem anlamına gelmektedir. Algılanan kullanım kolaylığı belirli görevleri yaparken ve sorunları çözerken kendisine sağlayacağı performans artışı ile ilgili inançlarının derecesini ifade etmektedir (Davis, 1989: 320). Kullanıma Yönelik Niyet, insan davranışlarını etkileyen motivasyonel faktörlerin toplamıdır. Bu motivasyonel faktörler, insanların davranışlarını gerçekleştirmek için ne kadar çaba sarf etmeye hazır olduğu ve bu doğrultuda ne derece yoğun bir çaba içerisine gireceğinin göstergeleridir (Ajzen, 1991:181). Kullanma davranışı bireyin bilgi teknoloji ürünlerini kullanım sıklığının ve yoğunluğunun derecesidir (Çivici ve Kale, 2007: 120).

Araştırma modeline göre algılanan kullanım kolaylığından algılanan fayda üzerine, algılanan faydadan davranışsal niyet üzerine, algılanan kullanım kolaylığından davranışsal niyet üzerine ve davranışsal niyetten gerçekleşen davranış üzerine bir etki olduğu kabul edilmektedir. Bu kapsamda araştırmanın hipotezleri iki kısımdan oluşmaktadır. İlk kısım demografik faktörlere bağlı farklılıkları ölçmekte, ikinci kısım ise araştırma modelinin etkilerini ölçmektedir.

Şekil 1: Araştırma Modeli Kapsamında TKM Modeli



H₁: Öğrencilerin Endüstri 4.0 teknolojilerine yönelik algıladıkları kullanım kolaylıklarının cinsiyete göre farklılıkları bulunmaktadır.

H₂: Öğrencilerin Endüstri 4.0 teknolojilerine yönelik algıladığı faydaların cinsiyete göre farklılıkları bulunmaktadır.

H₃: Öğrencilerin Endüstri 4.0 teknolojilerine yönelik davranışsal niyetlerinin cinsiyete göre farklılıkları bulunmaktadır.

H₄: Öğrencilerin Endüstri 4.0 teknolojilerine yönelik gerçekleşen davranışlarının cinsiyete göre farklılıkları bulunmaktadır.

H₅: Öğrencilerin Endüstri 4.0 teknolojilerine yönelik algıladıkları kullanım kolaylıklarının okunan bölüme göre farklılıkları bulunmaktadır.

H₆: Öğrencilerin Endüstri 4.0 teknolojilerine yönelik algıladığı faydaların okunan bölüme göre farklılıkları bulunmaktadır.

H₇: Öğrencilerin Endüstri 4.0 teknolojilerine yönelik davranışsal niyetlerinin okunan bölüme göre farklılıkları bulunmaktadır.

H₈: Öğrencilerin Endüstri 4.0 teknolojilerine yönelik gerçekleşen davranışlarının okunan bölüme göre farklılıkları bulunmaktadır.

H₉: Öğrencilerin Endüstri 4.0 teknolojilerine yönelik algıladıkları kullanım kolaylıklarının bölgeye göre farklılıkları bulunmaktadır.

H₁₀: Öğrencilerin Endüstri 4.0 teknolojilerine yönelik algıladığı faydaların bölgeye göre farklılıkları bulunmaktadır.

H₁₁: Öğrencilerin Endüstri 4.0 teknolojilerine yönelik davranışsal niyetlerinin bölgeye göre farklılıkları bulunmaktadır.

H₁₂: Öğrencilerin Endüstri 4.0 teknolojilerine yönelik gerçekleşen davranışlarının bölgeye göre farklılıkları bulunmaktadır.

H₁₃: Öğrencilerin Endüstri 4.0 teknolojilerine yönelik algıladıkları kullanım kolaylıklarının algıladıkları fayda üzerinde pozitif etkisi bulunmaktadır.

H₁₄: Öğrencilerin Endüstri 4.0 teknolojilerine yönelik algıladıkları kullanım kolaylıklarının davranışsal niyet üzerinde pozitif etkisi bulunmaktadır.

H₁₅: Öğrencilerin Endüstri 4.0 teknolojilerine yönelik algıladıkları faydanın davranışsal niyet üzerinde pozitif faydası bulunmaktadır.

H₁₆: Öğrencilerin Endüstri 4.0 teknolojilerine yönelik davranışsal niyetlerinin gerçekleşen davranış üzerinde etkisi bulunmaktadır.

4. Araştırmanın Yöntemi

Çalışma 2018 yılı mart ayında İ.İ.B.F.'de öğrenim gören İşletme, Yönetim Bilişim Sistemleri(YBS), İktisat, Maliye ve Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi (SBKY) öğrencilerine uygulandı. Çalışma online olarak anket şeklinde uygulandı. Anket formu cevaplanmadan önce öğrencilere Endüstri 4.0 ve bileşenleri (nesnelerin interneti, siber fiziksel sistemler, 3 boyutlu yazıcılar, büyük veri yönetimi ve bulut bilişim sistemleri, otonom robotlar, yatay ve dikey entegrasyon ve artırılmış gerçeklik) hakkında bilgi verilerek sonrasında anketin cevaplanması sağlandı. 4282 öğrenci içerisinde tesadüfi olmayan örneklem tekniklerinden birisi olan kartopu örneklem tekniği kullanılmış ve belirlenen süre içerisinde geri dönen 724 anket içerisinde eksiksiz cevaplanan 462 anket analize tâbi tutuldu.

Uygulama iki kısımdan oluşturuldu. Birinci kısımda öğrencilerin cinsiyetlerini, bölümlerini ve mezun oldukları lisenin bulunduğu bölgeyi belirlemeye yönelik demografik bilgiler ikinci kısımda ise teknoloji kabul modeli alt boyutları, algılanan fayda ve algılanan kullanım kolaylığı boyutları Davis'in (1989) çalışmasından ve kullanıma yönelik niyet ve kullanım davranışını Hu'nun (vd. 2003) çalışmasından Turan (2011) tarafından Türkçeye uyarlanarak araştırmada kullanılan 15 ifadeden oluşturuldu. Turan'ın çalışmasında kullandığı algılanan fayda ($\alpha=0.937$), algılanan kullanım kolaylığı ($\alpha=0.928$), kullanıma yönelik niyet ($\alpha=0.939$) ve kullanım davranışına ($\alpha=0.698$) ait ifadeler analiz öncesinde ön teste tâbi tutularak gerekli düzeltmeler yapıldı.

Öğrencilerin katılım düzeylerini ölçmek için 1= kesinlikle katılmıyorum, 2=katılmıyorum, 3=kararsızım, 4=katılıyorum ve 5=kesinlikle katılıyorum şeklinde 5'li likert ölçeği kullanıldı.

Araştırmada yer alan ifadeler IBM SPSS 21'de güvenilirlik analizine tabi tutulmuş ve cronbach's alpha değerlerine bakılarak güvenilirlikleri test edildi. Değişkenleri oluşturan ifadeler faktör analizi yapılmış ve ifadelerin atandığı faktör sayıları belirlendi Endüstri 4.0'a bakış açısında cinsiyetler arası farklılık olup olmadığına bakmak için t-testi yapıldı, Endüstri 4.0'a bakış açısında bölümler arası ve bölgeler arasında farklılık olup olmadığının belirlenmesi açısından ANOVA testi yapıldı. Araştırma modelini test etmek amacıyla Amos programı ile model uyumluluk değerlerine belirlendi ve yapısal eşitlik modeli kuruldu.

5. Bulgular

Ölçeklerin güvenilirliğini ölçmek için cronbach's alpha değerlerine bakıldı. Modelin tümü için yapılan analizde cronbach's alpha değeri %88,5'dur. Algılanan faydanın cronbach's alpha değeri %89,9; algılanan kullanım kolaylığı için %74,1; kullanıma yönelik niyet için %91,7 ve kullanım davranışı için %46'dır. Algılanan fayda, algılanan kullanım kolaylığı, kullanıma yönelik niyet için elde edilen cronbach's alpha değerleri yüksek iken kullanım davranışı için düşük bir değer elde edildi. Özdamar'a (2013) göre bir ölçek $\alpha \leq 0.40$ ise güvenilir değildir. Yani $\alpha \geq 0.40$ olduğu değerlerde ölçek güvenilir olarak nitelendirilebilmektedir. Çıkan değerler incelendiğinde güvenilirlik şartlarını sağladığı görülmektedir.

Yapılan faktör analizi sonucunda algılanan fayda tek faktör, algılanan kullanım kolaylığı tek faktör, kullanıma yönelik niyet tek faktör ve kullanma davranışı tek faktör şeklinde ayrıldı.

Araştırmada yer alan ölçekleri oluşturan ifadelerin değişkenlere atanma durumlarını ölçmek amacıyla faktör analizi yapıldı. Faktör analizinde varimax yöntemiyle ifadelerin faktör dağılımları aşağıdaki tablodaki şekilde elde edildi.

Tablo 1: Faktör Analizi Sonucu Değerler

Faktörler	Yükleri	Ortalama	Std. D.
Algılanan Fayda (Cronbach's alpha= 0.899)			
1- Endüstri 4.0 teknolojilerini kullanmak performansımı geliştirir.	0.864	3.9437	0.91805
2- Endüstri 4.0 teknolojilerini kullanmak üretkenliğimi artırır	0.899	3.9459	0.89545
3- Endüstri 4.0 teknolojilerini kullanmak etkinliğimi artırır	0.900	3.8442	0.86731
4- Endüstri 4.0 teknolojilerini kullanmayı yararlı buluyorum	0.809	3.8745	0.95076
KMO= 0.835 Chi-Kare= 1082,598 $\alpha=0.001$ Eigenvalues= 3.018 Açıklanan Varyans= %75			
Algılanan Kullanım Kolaylığı (Cronbach's alpha=0.741)			
1-Endüstri 4.0 teknolojilerini kullanmak açık ve anlaşılırdır	0.745	3.5216	0.88281
2-Endüstri 4.0 teknolojilerini kullanmak çok fazla zihinsel çaba gerektirmemektedir	0.717	3.1991	1.01793
3- Endüstri 4.0 teknolojilerini kullanmak kolaydır	0.814	3.3117	0.90685
4- Endüstri 4.0 teknolojilerini kullanarak istediğim şeyi yapmak kolaydır	0.729	3.7056	0.87625

KMO= 0.715 Chi-Kare=424,919 α = 0.001 Eigenvalues= 2.264 Açıklanan Varyans= %57

Kullanıma Yönelik Niyet (Cronbach's alpha=0.917)

1- Endüstri 4.0 teknolojilerini gelecekte kullanmaya niyetliyim	0.934	3.8333	0.91287
2- Endüstri 4.0 teknolojilerini gelecekte kullanmayı planlıyorum	0.949	3.8377	0.88225
3- Endüstri 4.0 teknolojilerini gelecekte kullanacağımı tahmin ediyorum	0.896	3.8615	0.90208

KMO= 0.732 Chi-Kare= 1058,822 α =0.001 Eigenvalues= 2.576 Açıklanan Varyans=%86

Kullanım Davranışı (Cronbach's alpha=0.460)

1- Endüstri 4.0 teknolojilerini sık sık kullanabilirim	0.737	3.1797	0.96364
2- Endüstri 4.0 teknolojileri olmadan verimli çalışmam	0.494	2.8290	0.92623
3- Endüstri 4.0 teknolojilerini kullanmam	0.588	3.8225	0.98519
4- Endüstri 4.0 teknolojilerini seyrek kullanırım	0.641	3.2165	0.95490

KMO= 0.481 Chi-Kare= 189,544 α =0.001 Eigenvalues= 1.545 Açıklanan Varyans=%39

Algılanan fayda, algılanan kullanım kolaylığı, kullanıma yönelik niyet ve kullanım davranışı boyutlarının her birinde yer alan ifadelerin yük değerlerine ve özdeğer (eigenvalue) katsayılarına bakılarak her birinin teker faktöre atandığı belirlendi.

Algılanan fayda içerisinde yer alan ifadeler bu değişkeni %75 açıklamaktadır. Algılanan kullanım kolaylığı içerisinde yer alan ifadeler bu değişkeni %57 açıklamaktadır. Kullanıma yönelik niyet içerisinde yer alan ifadeler bu değişkeni %86 açıklamaktadır. Kullanım davranışı içerisinde yer alan ifadeler bu değişkeni %39 açıklamaktadır.

5.1. Katılımcılara İlişkin Demografik Bilgiler

Anketi eksiksiz cevaplayan 462 öğrencinin cinsiyetleri, okudukları bölüm ve mezun oldukları lisenin bulunduğu bölge aşağıda tablolaştırıldı. Buna göre ankete katılan öğrencilerden %44'ü kız, %56'sı erkektir. Bölümler arasında en yüksek katılım işletme bölümü öğrencilerinden %30,1 oranıyladır. Daha sonra sırasıyla %23,6 ile YBS,%16 ile İktisat,%15,6 ile SBKY ve %14,7 oranıyla Maliye bölümü öğrencileridir. Mezun oldukları lisenin bulunduğu bölgeye baktığımızda en yüksek katılımın Marmara Bölgesinden %68,4 oranıyla geldiğini görülmektedir. Daha sonra İç Anadolu bölgesi %10,4, Ege Bölgesi %7,4,Akdeniz Bölgesi %4,3, Karadeniz Bölgesi %3,9, Doğu Anadolu Bölgesi %3,2 ve Güney Doğu Anadolu Bölgesi %2,4 oluşturmaktadır.

Tablo 2: Demografik Faktörler

		N(Frekans)	%
Cinsiyet	Kız Öğrenci	204	44
	Erkek Öğrenci	258	56
Bölümler	İşletme	139	30,1
	YBS	109	23,6
	İktisat	74	16
	Maliye	68	14,7
	SBKY	72	15,6
Mezun Oldukları Lisenin Bulunduğu Bölge	Akdeniz	20	4,3
	Doğu Anadolu	15	3,2
	Ege	34	7,4
	Güneydoğu Anadolu	11	2,4
	İç Anadolu	48	10,4
	Karadeniz	18	3,9
	Marmara	316	68,4

5.2. T-testi ve ANOVA sonucu Hipotezlerin Testi

Hipotezleri ölçmek amacıyla t testi ve ANOVA yapılmıştır.

Tablo 3: Cinsiyet İçin T-Testi Sonuçları

	Sig. (2-tailed)	Hipotez kabul/ret	Açıklama
Algılanan Fayda	0.358	H ₁ : ret	Cinsiyet ile algılanan fayda arasında anlamlı farklılık yoktur.
Algılanan Kullanım Kolaylığı	0.991	H ₂ : ret	Cinsiyet ile algılanan kullanım kolaylığı arasında anlamlı farklılık yoktur.
Kullanıma Yönelik Niyet	0.323	H ₃ : ret	Cinsiyet ile kullanıma yönelik niyet arasında anlamlı farklılık yoktur.
Kullanım Davranışı	0.142	H ₄ : ret	Cinsiyet ile kullanım davranışı arasında anlamlı farklılık yoktur.

Sonuçlara bakıldığında $\alpha \leq 0.05$ şartını sağlayan hiçbir hipotez bulunmamış ve H₁, H₂, H₃ ve H₄ hipotezleri ret edilmiştir ve anlamlı farklılık bulunmamıştır.

Bölümler arasında farklılıkları içeren hipotezleri ölçmek amacıyla ANOVA testi uygulanmış ve aşağıdaki şekilde tablolaştırılmıştır.

Tablo 4: Bölümler Arası Farklılık Ölçümü İçin ANOVA Testi

	Sig.	Hipotez kabul/ret	Açıklama
Algılanan Fayda	0.001	H ₅ : Kabul	Bölümler ile algılanan fayda arasında anlamlı farklılık vardır.
Algılanan Kullanım Kolaylığı	0,696	H ₆ : Ret	Bölümler ile algılanan kullanım kolaylığı arasında anlamlı farklılık yoktur.
Kullanıma Yönelik Niyet	0.017	H ₇ : Kabul	Bölümler ile kullanıma yönelik niyet arasında anlamlı farklılık vardır.
Kullanım Davranışı	0.010	H ₈ : Kabul	Bölümler ile kullanma davranışı arasında anlamlı farklılık vardır.

Sonuçlara bakıldığında $\alpha \leq 0.05$ şartını sağlayan H₅, H₇ ve H₈ hipotezleri kabul edilmiş; ancak $\alpha \leq 0.05$ şartını sağlamayan H₆ hipotezi ret edilmiştir. H₅, H₇ ve H₈ hipotezlerinde farklılık yaratan bölüm Yönetim Bilişim Sistemleridir.

Tablo 5: Bölgeler Arası Farklılık Ölçümü İçin ANOVA Testi

	Sig.	Hipotez Kabul/Ret	Açıklama
Algılanan Fayda	0.327	H ₉ : Ret	Bölgeler ile algılanan fayda arasında anlamlı farklılık yoktur.
Algılanan Kullanım Kolaylığı	0,734	H ₁₀ : Ret	Bölgeler ile algılanan kullanım kolaylığı arasında anlamlı farklılık yoktur.
Kullanıma Yönelik Niyet	0.332	H ₁₁ : Ret	Bölgeler ile kullanıma yönelik niyet arasında anlamlı farklılık yoktur.
Kullanım Davranışı	0.036	H ₁₂ : Kabul	Bölgeler ile kullanma davranışı arasında anlamlı farklılık vardır.

Bölgeler arasında farklılıkları içeren hipotezleri ölçmek amacıyla ANOVA testi uygulanmış ve aşağıdaki şekilde tablolaştırılmıştır.

Sonuçlara bakıldığında $\alpha \leq 0.05$ şartını sağlamayan H_9 , H_{10} ve H_{11} hipotezleri ret edildi; ancak $\alpha \leq 0.05$ şartını sağlayan H_{12} hipotezi kabul edildi. Kabul edilen H_{12} hipotezinde farklılık yaratan bölge ise Marmara Bölgesi ve İç Anadolu Bölgesi olarak bulundu.

Araştırma modeline yönelik kurulan hipotezlerin test edilmesi amacıyla yapısal eşitlik modeli (YEM) kullanılmıştır. Modelin analize uygunluğu ilk olarak model uyum endekslerine bakılarak karar verildi ve tabloda yer alan sonuçlar elde edildi. Sonuçlara göre ölçek içerisinde yer alan 14. ifadenin uyumu bozduğuna karar verilerek ölçekten çıkartılmış ve analize devam edildi.

Tablo 6: Modelin Uyum Endeksleri

Uyumluluk Endeksleri	Model Sonucu	Kabul Edilebilir Düzeyler
Genel Model Uyumu		
Ki-Kare (X^2)	256.219	
Serbestlik Derecesi (DF)	72	
X^2/DF	3.559	$\leq 4-5$
Karşılaştırmalı Uyum Endeksi		
NFI	0.927	$\geq 0.94-0.90$
CFI	0.946	≥ 0.95
Mutlak Uyumluluk Endeksi		
GFI	0.925	$\geq 0.89-0.85$
AGFI	0.890	$\geq 0.89-0.85$
Koruyucu Uyum Endeksi		
PNFI	0.733	$0.50 \leq PNFI \leq 0.95$

Tabloda yer alan uyum endekslerine bakıldığında modelin kabul edilebilir uyum düzeyinde olduğu bulundu. Modelin analize uygunluğu test edildikten sonra araştırma modeline ait hipotezlerin test edilmesi amacıyla yapısal eşitlik modeli kullanıldı ve aşağıdaki şekilde sonuçlar elde edildi. YEM analizine göre hipotezler $\alpha \leq 0,05$ ve $t \geq 1,96$ değerleri göz önünde bulundurularak test edildi.

H_{13} : Öğrencilerin Endüstri 4.0 teknolojilerine yönelik algıladıkları kullanım kolaylıklarının algıladıkları fayda üzerinde pozitif etkisi bulunmaktadır.

Sonuçlara göre $p=0,001$ ve $t= 9,555$ bulundu. $\alpha \leq 0,05$ ve $t \geq 1,96$ değerlerine göre hipotez kabul edildi. Algılanan kullanım kolaylıklarının algıladıkları fayda üzerinde $0,74$ değerinde güçlü ve pozitif bir etkisi bulunmaktadır.

H_{14} : Öğrencilerin Endüstri 4.0 teknolojilerine yönelik algıladıkları kullanım kolaylıklarının davranışsal niyet üzerinde pozitif etkisi bulunmaktadır.

Sonuçlara göre $p=0,001$ ve $t=4,441$ bulunmuştur. $\alpha \leq 0,05$ ve $t \geq 1,96$ değerlerine göre hipotez kabul edildi. Algılanan kullanım kolaylığının davranışsal niyet üzerinde $0,34$ değerinde orta derecede güçlü ve pozitif bir etkisi bulunmaktadır.

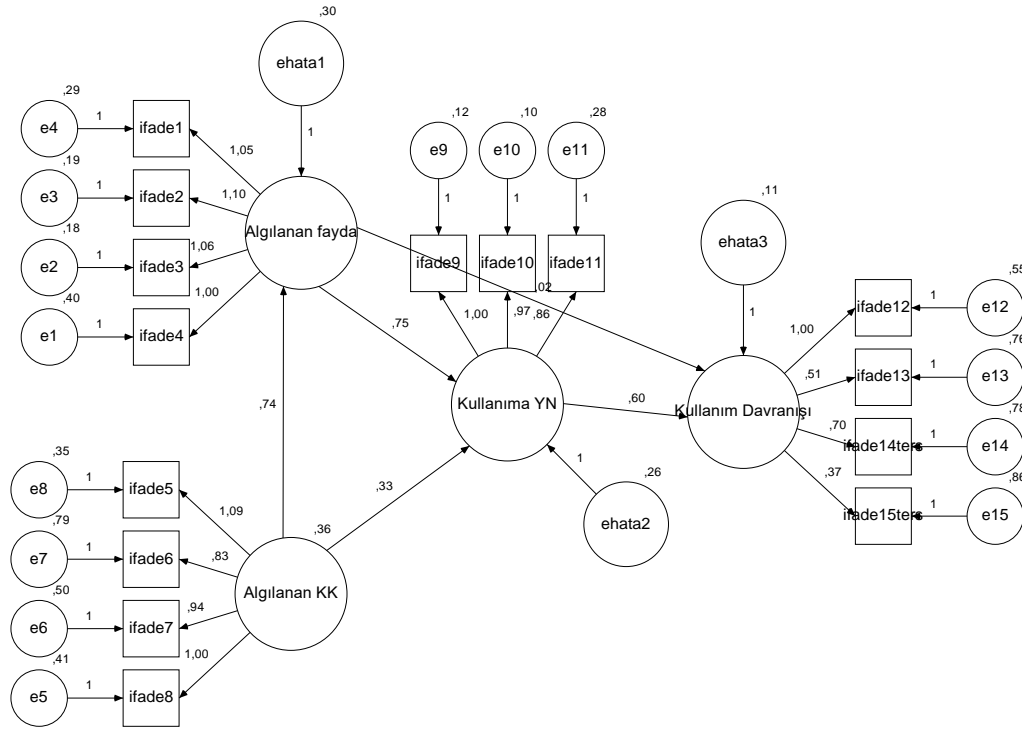
H₁₅: Öğrencilerin Endüstri 4.0 teknolojilerine yönelik algıladıkları faydanın davranışsal niyet üzerinde pozitif faydası bulunmaktadır.

Sonuçlara göre $p=0,001$ ve $t=10,987$ bulunmuştur. $\alpha \leq 0,05$ ve $t \geq 1,96$ değerlerine göre hipotez kabul edilmiştir. Algılanan faydanın davranışsal niyet üzerinde 0.74 değerinde güçlü ve pozitif bir etkisi bulunmaktadır.

H₁₆: Öğrencilerin Endüstri 4.0 teknolojilerine yönelik davranışsal niyetlerinin gerçekleşen davranış üzerinde etkisi bulunmaktadır.

Sonuçlara göre $p=0,001$ ve $t=7,912$ bulunmuştur. $\alpha \leq 0,05$ ve $t \geq 1,96$ değerlerine göre hipotez kabul edilmiştir. Davranışsal niyetin gerçekleşen davranış üzerinde 0.67 değerinde güçlü ve pozitif bir etkisi bulunmaktadır.

Şekil 2: Araştırma Modelinin YEM ile Analiz Sonucu



6. Sonuç ve Değerlendirme

Teknoloji çağında dijital dönüşümler hızlı bir şekilde ilerlemektedir. Endüstri 4.0 da buna paralel olarak gelişmektedir. Endüstri 4.0 ile gelen teknolojik yenilikler ve gelişmeler her alanda olduğu gibi eğitim sisteminde de değişiklik istemektedir. Şu an üniversiteler tarafından uygulanan müfredat, teknoloji çağı için yetersiz kalmaktadır. Öğrenciler mezun olduklarında onlardan istenen yetkinlikler ile gördükleri dersler arasında tutarlılık olmalıdır. İstenilen yetkinliklerle ve öğrenilen derslerle aradaki uçurum şu an için göz ardı edilebilir; fakat yaklaşık 10 sene sonra öğrenciler için bu uçurum sorun olmaya başlayacaktır. Bu yüzden Türkiye genelinde üniversitelerin müfredatlarını mutlaka gözden geçirilmesi ve gerekli yenilik ve değişikliklerin yapılması gerekmektedir.

Araştırmadan çıkan sonuçlar açık bir şekilde yönetim bilişim sistemleri (YBS) bölümü öğrencilerinin Endüstri 4.0 noktasında diğer bölüm öğrencilerine göre farkındalıkları yüksek olduğunu göstermektedir. Bu durumun sebebini belirlemek için ilk olarak YBS bölümünün ders programına bakılmalıdır. Ders programları incelendiğinde, bulut bilişim sistemleri, algoritma ve programlama ve veri analitiği gibi derslerin bulunduğu görülmüştür. Öğrenciler Endüstri 4.0

teknolojilerine uygun bir ders müfredatı izlemektedir. Endüstri 4.0'a yönelik farkındalığı arttırmanın yolu olarak müfredatları tekrara gözden geçirmenin önemi burada tekrar ortaya çıkmaktadır. Tüm İ.İ.B.F.'lerdeki ders programları karşılaştırmalı bir şekilde incelenmesi, daha kesin sonuçlar elde edilmesini sağlayacaktır.

Araştırmanın bir diğer önemli bulgusu da araştırma modelinden elde edilen sonuçlardır. Bu sonuçlara baktığımızda, algılanan faydanın teknoloji kabul modeli içerisinde en öne çıkan faktör olduğunu görmekteyiz. Algılanan faydayı oluşturan ifadelere baktığımızda karşımıza performans, üretkenlik, etkinlik ve yarar çıkmaktadır. Bu 4 ifadeye bağlı olarak, Endüstri 4.0 teknolojilerini kullanmanın performansı, üretkenliği ve etkinliği arttıracığı ve öğrencilere büyük ölçüde yarar sağlayacağı noktasında bir algı oluşturmak gerekmektedir. Diğer yandan öğrenciler açısından bakıldığında Endüstri 4.0 teknolojilerinin algılanan kullanım kolaylığı, kullanıcı dostu olarak görülmektedir. Bu algı aynı zamanda Endüstri 4.0'ın algılanan faydasını da güçlendirmektedir. Ayrıca öğrenciler, gelecekte Endüstri 4.0 teknolojilerini kullanma ihtimallerini de güçlü olarak görmektedir. Yani gelecekte bir gün bu teknolojileri ister istemez kullanabileceklerini düşünmektedir. Hatta bu teknolojiler olmadan işlerin verimli olmayacağını bile ön görebilmektedirler. Bu yüzden öğrencilerin Endüstri 4.0 teknolojilerini kullanmaya yönelik derslere yönlendirilmesi durumunda, öğrencilerin bu dersleri benimsemesinde sorun olmayacağı sonuçlarda görülmektedir.

Araştırmada ortaya çıkan diğer önemli sonuçlardan birisi de Endüstri 4.0'a bakış açısının cinsiyet açısından farklılık oluşturmadığıdır. Bu açıdan değerlendirildiğinde, her bir öğrencinin cinsiyete bakılmaksızın denk bilinç düzeyine sahip olduğu görülmektedir. Ancak Endüstri 4.0'a bakış açısının öğrencilerin mezun oldukları liselerin bulunduğu bölgeler arasında farklılık oluşturduğu görülmektedir. Bu farklılıklar, Marmara bölgesi ve İç Anadolu bölgesinde oluşmaktadır. Marmara bölgesi İstanbul, İzmit ve Bursa gibi içinde büyük şehirleri barındırılan bir bölgedir. Doğal olarak ilk teknolojik gelişmeler de bu şehirlerde başlamaktadır. İç Anadolu bölgesine baktığımızda da yine Ankara ve Eskişehir gibi büyük şehirler vardır. Bu şehirlerde yaşayanların teknolojik gelişmelerden öncelikle haberdar olması muhtemel bir sonuçtur.

Sonuç olarak, üniversitelerimizin eğitim kalitesini arttırmamız bu konuda önemli bir adımdır. Öğretim elemanlarının çağa uygun teknolojik araç ve gereçleri derslere daha fazla bütünleşmiş olması ve bu suretle daha çok kullanması, ders müfredatlarında programlama ve simülasyon gibi gerçek hayata adapte edilebilecek derslerin eklenmesi gerekmektedir. Bu süreçte üniversitelerin dersleri tekrardan gözden geçirirken, iş tanımlarının ve mesleklerin değişmekte olduğu ve her şeyin teknolojik çağa adapte olduğu bilinciyle hareket etmesi gerekmektedir. Bu noktada sorulması gereken soru "biz nasıl değişeceğiz" olmalıdır.

Endüstri 4.0'ın bizden istediği akıllı üretken bireyler yetiştirilmesidir. Unutulmaması gereklidir ki bu bireyler, ileride akıllı robotları üretecek fabrikaların yöneticisi olabilecektir. Eğer bir yönetici akıllı fabrikasında yer alan akıllı otonom robotların işleyişini bilmezse, onları nasıl yönetebilecektir? Üniversiteler bu soruları düşünüp ona göre öğrenci yetiştirmesi gerekmektedir. Bu amaçlar, öğrencilere düşünmeyi, yaratıcılığı, teknolojik gelişmeleri takip etmeyi, veriyi yönetebilmeyi ve onları etkin şekilde kullanabilmeyi öğretmelidir. Üniversitelerde yer alan öğretim elemanlarının da bu teknolojik çağa uyum göstermeleri sağlanmalı ve teşvik edilmelidir. Piyasanın talebine yönelik dersler oluşturulmalıdır.

Kaynakça

Acatech-National Academy of Science and Engineering (2013). Recommendations for implementing the strategic initiative Industrie 4.0. Erişim Adresi http://www.acatech.de/fileadmin/user_upload/Baumstruktur_nach_Website/Acatech/root/de/Material_fuer_Sonderseiten/Industrie_4.0/Final_report__Industrie_4.0_accessible.pdf, 04.05.2017.

- Ajzen, I. (1991). The Theory of Planned Behaviour. *Organization Behaviour and Human Decision Process*, 50, 179-211.
- Albayrak, M. ve Albayrak, G. (2016). Yeni Nesil e-öğrenme Ortamları, *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, CİEP Özel Sayısı, 1030-1038.
- Ayvaz, T. (2017). İnternet Ve Sosyal Medya Kullanıcı İstatistikleri 2017. Erişim Adresi <http://www.dijitalajanslar.com/internet-ve-sosyal-medya-kullanici-istatistikleri-2017/>.
- Bildstein A. ve Seidelmann J., (2014). Industrie 4.0-Readiness: Migration zur Industrie 4.0-Fertigung. [Migration to industrial production 4.0] in: Bauernhansl, T; ten Hompel, M; Vogel-Heuer, B.(Eds.): Industrie 4.0 in Produktion', Automatisierung und Logistik, *Springer Vieweg*, Wiesbaden.
- Branke, J., Farid, S. ve Shah, N. (2016). Industry 4.0-A Vision Also for Personalized Medicine Supply Chains?. *Cell and Gene Therapy Insights*, 2(2), 263-270.
- Bulut, E. & Akçacı, T. (2017). Endüstri 4.0 ve İnovasyon Göstergeleri Kapsamında Türkiye Analizi. *ASSAM Uluslararası Hakemli Dergi (ASSAM - UHAD)*, 7, 50-72.
- Chiarello, F., Trivelli, L., Bonaccorsi, A. ve Fantoni, G. (2018). Extracting and Mapping Industry 4.0 Technologies Using Wikipedia. *Computers in Industry*, 100, 244-257.
- Çelik, H.E., Yılmaz, V. ve Pazarlıoğlu, V. (2010). Teknoloji Kabul Modeli ve Bir uygulama. *Finans Politik& Ekonomik Yorumlar*, 47(540), 35-44.
- Davis, F. D., (1989). Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. *MIS Quarterly*, 13 (3), 319-340.
- Demir, A. (2018). Endüstri 4.0'dan Eğitim 4.0'a Değişen Eğitim-Öğretim Paradigmaları, *Turkish Studies*, 13(15), 147-171.
- Drath, R. ve Horch, A. (2014). Industrie 4.0: Hit or Hype. *IEEE Industrial Electronics Magazine*, 8(2), 56-58.
- Ertuğrul, İ. ve Deniz, G. (2018). 4.0 Dünyası: Pazarlama 4.0 ve Endüstri 4.0. *Bitlis Eren Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7, 158-170.
- Gümüşoğlu, F. (2017). İlköğretim Ders Kitaplarında Bilişim Teknolojisi, *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 22, Kayfor15 Özel Sayısı, 1587-1598.
- Gürdal, H. , Kılıçaslan, Y. ve Çuhadar, C. (2016). Bulut Tabanlı Bir Ders Yönetim Sistemi Yazılımının Geliştirilmesine Dayalı Olarak Öğretim Elemanı ve Öğrencilerin Teknoloji Kabullerinin İncelenmesi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6 (2), 176-188.
- Hermann, M., Pentek, T. ve Otto, B. (2015). Design Principles for Industrie 4.0 Scenarios: A Literature Review. Technische Universität Dortmund Fakultät Maschinenbau Audi Stiftungslehrstuhl Supply Net Order Management www.snom.mb.tu-dortmund.de (working paper).
- Hermann, M. Pentek, T., ve Otto, B. (2016). Design Principles for Industrie 4.0 Scenarios. *IEEE Computer Society, 49th Hawaii International Conference on System Sciences*, (ss. 3928-3937). Hawaii.
- Hu, P.J.H, Clark, T.H.K. ve Ma, W.W. (2003). Examining Technology Acceptance by School Teachers: a Longitudinal Study. *Information & Management*, 41, 227- 241.
- Kagermann, H., W. Wahlster ve J. Helbig, (2013). Recommendations For Implementing The Strategic Initiative Industrie 4.0. *Final report of the Industrie 4.0 Working Group*.

- Kagermann, H., (2014). Chancen von Industrie 4.0 nutzen. İçerisinde: Bauernhansl, T., M. ten Hompel ve B. Vogel-Heuser, eds., (2014). *Industrie 4.0 in Produktion, Automatisierung und Logistik. Anwendung, Technologien und Migration*, 603–614.
- Kempf, D., (2014). Vorwort. In F. I. BITKOM, ed., *Industrie 4.0 – Volkswirtschaftliches Potenzial für Deutschland*, 5.
- Koca, K.C. (2018). Sanayi 4.0: Türkiye Açısından Fırsatlar ve Tehditler, *Sosyoekonomi*, 26(36), 245-252.
- Kocsi B. ve Oláh J., (2017). Potential Connections of Unique Manufacturing and Industry. *LogForum*, 13 (4), 389-400.
- Lasi H., Fettke P., Kemper H.G., Feld T. ve Hoffmann M., (2014). Industrie 4.0. *Wirtschaftsinformatik*, 56(4), 261-264.
- Lee, I. ve Lee, K. (2015). The IoT (IoT): Applications, Investments and Challenges for Enterprises. *Business Horizons*, 58, 431- 440.
- Liao, Z. ve Cheung, M. T. (2001). Internet-Based E-Shopping and Consumer Attitudes an Empirical Study. *Information & Management*, 38(5), 299-306.
- Öztemel, E. (2018). Eğitimde Yeni Yönelimlerin Değerlendirilmesi ve Eğitim 4.0. *Üniversite Araştırma Dergisi*, 1(1), 25-30.
- PWC, (2016). The 2018 Digital University: Staying Relevant in the Digital Age. Erişim Adresi <http://www.pwc.co.uk/assets/pdf/the-2018-digital-university-staying-relevant-in-the-digital-age.pdf>.
- Puncreobutr R. (2016). Education 4.0: New Challenge of Learning. *St. Theresa Journal of Humanities and Social Sciences*, 2(2), 92.
- Schlechtendahl J., Keinert M., Kretschmer F., Lechler A. ve Verl. A. (2015). Making Existing Production Systems Industry 4.0-Ready Holistic Approach to the Integration of Existing Production Systems in Industry 4.0 Environments. *Production Engineering*, 9(1), 143–148.
- Soysal, M., Pamuk, N. S. (2017) Yeni sanayi devrimi endüstri 4.0 üzerine bir inceleme. *Verimlilik Dergisi*, (1), 41-66.
- Taşkıran, A. (2017). Dijital Çağda Yükseköğretim. *Anadolu Üniversitesi Açık Öğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 96-109.
- Turan, B. (2011). Bilgi ve İletişim Teknolojilerini Kullanımının Teknoloji Kabul Modeli İle İncelenmesi ve Sınıf Öğretmenleri Üzerinde Bir Uygulama. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Bilecik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bilecik.

THE PERSPECTIVE OF UNIVERSITY STUDENTS' THROUGH THE TECHNOLOGY ACCEPTANCE MODEL (TAM) TO INDUSTRY 4.0

Extended Abstract

Aim: The main aim of this research is to define the perspective of university students through the technology acceptance model (TAM) to the Industry 4.0.

Method: The research was applied in March 2018 and a survey method was used to collect data. During the collecting data process, the snowball technique in non-random sampling method was chosen due to accessibility and cost orientation. The survey has demographics questions and 15 statements related with Industry 4.0 that adapted from the scale of the technology acceptance model. The sub-factors of the technology acceptance model are the perceived ease of use, the perceived usefulness, the intention to use and the usage behaviour. In the research, the perceived ease of use and the perceived usefulness scales are adopted from Davis' (1989) study and the intention to use and the usage behaviour scales are adopted from Hu's (et al. 2003) study. All these scales are translated in Turkish in Turan's (2011) study that applied on local Turkish education system. The survey was applied on Bilecik Seyh Edebali University Faculty of Economics and Administrative Sciences students and 724 questionnaires were returned. Finally, the completed 462 questionnaires were analyzed. The hypothesis depended on differences were tested by T-test and ANOVA test and findings were noted. Additionally, for the purpose of testing the research model, the structural equation model via AMOS was used.

Findings: For testing the reliability and validity, cronbach's alpha scores were examined. The cronbach's alpha score for holistic model is 88,5% which is significant. The perceived ease of use's cronbach's alpha score is 74,1%, the perceived usefulness' cronbach's alpha score is 89,9%, the intention to use's cronbach's alpha score is 91,7% and the usage behaviour's cronbach's alpha score is 46%. All the scales were found reliability at $\alpha \geq 0,40$ (Özdamar, 2013). For validity of scales, factor analyses was used and the factors' eigenvalues, KMO scores, explained variances were calculated. The perceived ease of use's KMO score is 0,715, explained variance is 57%; the perceived usefulness' KMO score is 0,835, explained variance is 75%; the intention to use's KMO score is 0,732, explained variance is 86% and the usage behaviour's KMO score is 4,81, explained variance is 39%. In the direction of the results, t-test and ANOVA was used to test the hypotheses. By the results, there is no significant difference among gender. However, there is a significant difference between the departments in the Faculty of Economics and Administrative Sciences. In addition to, there is a significant difference between the students' region where they came from. Moreover, the findings show Management Information Systems is significantly varied from others. Likewise, the two regions of Turkey which are the Marmara region and İc Anadolu region are varied from others. Furthermore, the research model hypotheses were also issued. Due to the results, perceived ease of use has positively and direct effect on perceived usefulness. Also, perceived ease of use has positively and direct effect on Intention to use. Moreover, perceived usefulness has positively and direct effect on Intention to use. Finally, the intention has positively and direct effect on usage behavior.

Conclusion: In the digital era, transformations on concepts move on faster and due to the Industry 4.0 ,the need of revolution on education has to be considered. According to the results, it's clear that the present contents of courses in Turkey are insufficient yet to satisfy Industry 4.0's requirements. However, new departments such as Management Information Systems (MIS) are relatively prepared for Industry 4.0. On this basis, other departments' courses should be adapted by MIS contents of courses. Additionally, the difference between regions is an important result. Based on these 2 regions' structure, the technological awareness may affect the students' point of view against to Industry 4.0. Hereby, it's important to generate awareness on technological changes to other regions simultaneously. On the other hand, perceived usefulness is found as a key factor on university students. Therefore, the three components of perceived usefulness which

are productivity, efficiency, and utility should be considered while adaptation progress of contents of courses. Finally, the quality of education should be increased by the integration of technological devices and both students and lecturers have to be informed about the new job definitions in Industry 4.0. To sum up, continuous evolution and lifelong learning should be core factors in education systems.

