



İŞLETMELERDE TEKNOLOJİK YENİLİKLERİN KABULÜNE ETKİ EDEN YENİLİK ÖZELLİKLERİNİN DEMATEL YÖNTEMİYLE DEĞERLENDİRİLMESİ

EVALUATION OF INNOVATION FEATURES AFFECTING ON ACCEPTANCE OF TECHNOLOGICAL INNOVATIONS IN BUSINESSES BY DEMATEL METHOD

Murat ÖZ¹, Kemal KAMACI²



1. Doç. Dr., Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, muratoz@kmu.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0003-4955-3848>
2. Öğr. Gör. Dr., Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu, Yönetim ve Organizasyon Bölümü, kemalkamaci@kmu.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0003-4234-674X>

Makale Türü Article Type
Araştırma Makalesi Research Article

Başvuru Tarihi Application Date
10.04.2021 04.10.2021

Yayına Kabul Tarihi Admission Date
11.01.2022 01.11.2022

DOI
<https://doi.org/10.30798/makuiibf.912749>

Öz

Yaşanan üstel teknolojik gelişmeler dünyada tüm sektörleri etkisi altına almakta ve teknolojik yeniliklere uyum sağlama büyümenin, refahın ve rekabetin lokomotifleri olarak görülmektedir. Bu sebeple işletmeler, iş süreçlerinde ileri teknoloji yöntemlerine yönelme eğilimi göstererek sürdürülebilir olmak ve pazar paylarını artırmak istemektedirler. İşletmelerin bu konuda başarılı olabilmelerinin yolu da yenilik yeteneklerinden ve teknolojik yeniliklere uyumlarından geçmektedir. Bundan dolayı işletmelerde teknolojik yeniliklerin kabulüne etki eden yenilik özelliklerinin değerlendirilmesi işletmelerin yeniliklere geçiş süreçlerindeki önceliklerini doğru belirlemelerine yardımcı ve başarılarında yol gösterici nitelikte olacaktır. Çalışmada bu doğrultuda, yeniliklerin yayılması teorisi temelinde yeniliğin algılanan özellikleri belirlenmiş ve bu özellikler imalat işletmelerinin karar verici ve uzmanları tarafından değerlendirilmiştir. Elde edilen veriler çok kriterli karar verme yöntemlerinden DEMATEL yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Analize göre sırasıyla; teknolojik yeniliklerin kabulüne etki eden zaman ve emekten tasarruf, sosyal prestij, sorunları azaltma, düşük başlangıç maliyeti, doğrudan fayda, kullanım kolaylığı, denenebilirlik ve gözlemlenebilirlik özelliklerinin teknolojik yeniliğin kabulünde önceliklendiği ve bu özelliklerin müşteri taleplerinin karşılanması ve ekonomik karlılık üzerinde etkili olacağı sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Teknoloji, Teknolojik Yenilik, DEMATEL, Yeniliklerin Yayılması, Yenilik Özellikleri.*

Abstract

Exponential technological developments affect all sectors in the world and adaptation to technological innovations is seen as the locomotive of growth, prosperity, and competition. Therefore, businesses tend to focus on advanced technology methods in their business processes and want to be sustainable and increase their market shares. Businesses to be successful in this regard depends on their innovation capabilities and adaptation to technological innovations. Therefore, the evaluation of the innovation features that affect the acceptance of technological innovations in enterprises will help the enterprises to determine their priorities in the process of transition to innovations and guide their success. In this direction, the perceived characteristics of innovation were determined on the basis of the theory of diffusion of innovations, and these features were evaluated by decision-makers and experts of manufacturing enterprises. The data were analyzed by DEMATEL method. According to the analysis, respectively; It was concluded that saving from time and labor, social prestige, reducing problems, low initial cost, direct benefit, ease of use, trialability, and observability, which affect the adoption of technological innovations, are prioritized in the acceptance of technological innovation and these features will have an impact on customer satisfaction and economic profitability.

Keywords: *Technology, Technological Innovation, DEMATEL, Diffusion of Innovations, Innovation Features.*

EXTENDED SUMMARY

Research Problem

Today, one of the most important problems in developing countries is the inability to adapt to the technological innovations that emerged as a result of the industrial revolutions by the enterprises at the right time (Özkaya et al., 2019). With this study, it is aimed to recognize the innovation features that affect the acceptance of technological innovations and to reveal the interaction between these features. It is thought that the findings obtained as a result of the research will be a guide for the success of the enterprises in the process of transition to technological innovations.

Research Questions

What is the interaction between innovation features that affect the adoption of technological innovations in enterprises? What are the factors that affect and are affected among the innovation features?

Literature Review

In the recent period, the rapid changes in customer demands and expectations that have emerged with exponential technological developments force businesses to be innovative, flexible, and fast in the process. Because the life course of products is getting shorter today, the need arises to provide personalized products and services, to respond quickly to market demands, and even to direct the demands by accelerating the services of enterprises such as designing, producing, and presenting new products (Diyadin & Koçak, 2018). These developments show that the most important factor that will provide companies a competitive advantage is to produce innovations. With technological innovations, classical price competition and traditional production systems in the markets have been replaced by technological competition based on customer-oriented product, service, and marketing strategies (Erdem & Köseoğlu, 2014; Oğuztürk & Türkoğlu, 2004). Technological innovations provide a competitive advantage to businesses with increased flexibility, speed, and efficiency, as well as innovative R & D, production, and service opportunities in product and service networks (McKenna et al., 2013; Talukder, 2019). For this reason, enterprises tend to use new and advanced technology methods in their business processes in order to be sustainable, hold on to the market, and increase their market shares. The way businesses can be successful in this regard is through innovation capabilities and adaptation to technological innovations (Bil, 2018; Sharif & Huang, 2012). However, the parameters that affect the decision to use technology by businesses and the adoption of technology differ from business to business. In this direction, the perceived characteristics of innovation in the Theory of Diffusion of Innovations, which constitute the basic theory of the study, are effective in explaining the speed of adoption and adaptation to innovation (Tosuntaş and Çubukçu, 2019). This will help enterprises to determine their precursors and strategies in the transition to technological innovations. It is aimed to contribute to the literature with this research conducted in manufacturing enterprises. In the study, the

features of the innovations were evaluated with the DEMATEL method, and the study also differs in terms of the method used.

Methodology

One of the Multi-Criteria Decision Making (MCDM) methods is the DEMATEL (The Decision Making Trial and Evaluation Laboratory) method, which uses matrices and diagrams to visualize the structure of complex causal relationships (Amiri, Salehi Sadaghiyani, Payani, & Shafieezadeh, 2011). This method is one of the most effective analysis methods that determine the direct and indirect dependencies between the criteria according to their importance level by analyzing the mutual relationships between the criteria and defines which factor is affecting and which factor is in the affected group (Diyadin & Koçak, 2018; Kabadayı and Dağ, 2020; Li and Mathiyazhagan, 2017). With the DEMATEL method, factors can be divided into cause and effect factors. The DEMATEL method facilitates the interpretation of complex relationships between factors by enabling decision-makers to visually see the intensity and direction of the interaction between factors. In this way, it can be analyzed how the factors in the affected factor group can be developed by decision-makers. The method also guides decision-makers to focus on the factors that affect the solution (Kabadayı & Dağ, 2020; Tsai et al., 2015). For these reasons, the DEMATEL method was used in this study.

Results and Conclusions

According to the results of this study, in which the innovation features that affect the acceptance of technological innovations in enterprises are analyzed with the DEMATEL method; Ease of use, observability, and testability features, especially with the features of relative advantage dimension, which affect the acceptance of technological innovations, affect the features in the dimension of suitability. In addition, seen as the advantages of technological innovations; it has been observed that the features of saving time and effort, providing social prestige, reducing problems, low initial cost and direct benefit, ease of use, trial, and observability of technological innovation are effective in the acceptance of technological innovation. These criteria have been identified as priority criteria for the acceptance of technological innovations, and they also affect the criteria in the dimension of conformity. In the research, it has been concluded that features such as saving time and effort, reducing problems, providing social prestige, which will be achieved by technological innovations, will have a significant effect on fulfilling customer demands, social and cultural values, and economic profitability. Considering the relationship levels between innovation features that affect the acceptance of technological innovation, it is seen that technological innovations reduce problems, economic profitability, direct benefit, and low initial cost factors in the transition to technological innovation are highly correlated with other features and are highly valued by enterprises in making technological innovation decisions.

1. GİRİŞ

11.yüzyılda yaşayan bir grup insan uyuyup beş yüz yıl sonra uyansaydı içinde bulunduğu hayat ve yaşam tarzı bazı teknolojik gelişmelere rağmen yine de bu insana çok farklı gelmezdi. Ancak 16.yy'da uyuyakalan ve 21.yy'da akıllı telefon, televizyon veya uçak sesleriyle uyanan bir insan için aynı şeyleri söylemek pek mümkün olmayacaktır. Özellikle ilk sanayi devrimiyle birlikte başlayan teknolojik gelişmeler tüm dünyada sosyal, ekonomik, ekolojik ve siyasi büyük bir dönüşüme neden olmuştur (Aksoy, 2017).

Teknolojik yenilikler, bilimsel gelişmeler ve küreselleşme, yaşadığımız dönemin öne çıkan özellikleri olarak endüstriyel, sosyal ve ticari hayatımıza yön vermektedir (Kılıçer, 2008). Son dönemde yaşanan üstel teknolojik gelişmelerle birlikte ortaya çıkan müşteri talep ve beklentilerindeki hızlı değişimler, işletmeleri süreç içerisinde yenilikçi, esnek ve hızlı olmaya zorlamaktadır. Zira günümüzde ürünlerin hayat seyirleri kısalmakta olduğundan, işletmelerin yeni ürün tasarlama, üretme ve sunma gibi hizmetlerini hızlandırarak kişiye özgü ürün ve hizmet sağlama, pazar taleplerine hızlı cevap verme hatta talepleri yönlendirme ihtiyacı ortaya çıkmaktadır (Diyadin ve Koçak, 2018). Özellikle internetin yaygınlaşması ve üretim süreçlerinde otomasyonun artması; kalite, verimlilik, hız, kişiye özgülük gibi rekabet unsurlarının gözden geçirilmesiyle değer zincirlerinin yeniden tasarlanmasını gerekli kılmaktadır. Tüm bunlar, firmalara rekabet üstünlüğü sağlayacak en önemli unsurun yenilik üretmek olduğunu göstermektedir. Teknolojik yeniliklerle pazarlardaki klasik fiyat rekabeti ve geleneksel üretim sistemleri yerini müşteri odaklı ürün, hizmet ve pazarlama stratejileri temelindeki teknolojik rekabete bırakmıştır (Erdem ve Köseoğlu, 2014; Oğuztürk ve Türkoğlu, 2004). Teknolojik yenilikler, işletmeler için daha güçlü araçlar, esneklik, hız ve tüm bunlarla birlikte verimlilik artışı sağlayarak işletmelere rekabet avantajı sağlamakla birlikte ürün/hizmet ağlarında yenilikçi ar-ge, üretim ve hizmet imkânı da sunmaktadır (McKenna vd., 2013; Talukder, 2019). Bu sebeple işletmeler, sürdürülebilir olmak, pazarda tutunmak ve pazar paylarını artırmak için iş süreçlerinde yeni ve ileri teknoloji yöntemlerine yönelmektedirler. İşletmelerin bu konuda başarılı olabilmelerinin yolu da yenilik yeteneklerinden ve teknolojik yeniliklere uyumlarından geçmektedir (Bil, 2018; Sharif ve Huang, 2012).

Teknolojiye dair farklı disiplinlere göre farklı yaklaşımlar ve bu yaklaşımlara göre çeşitli tanımlamalar yapılmıştır. Smith (1994), teknolojiyi; bilgi, organizasyon ve tekniklerin tamamı olarak düşünmüş ve bilimsel bilgiyi üretim süreçlerinde sistematik olarak uygulamak olarak tanımlamıştır. Heinich (1984) de; tekrarlanabilirlik (yeniden üretilebilirlik), güvenilirlik, iletişim-kontrol ve etkileme-değiştirme gibi unsurların teknolojiyi açıklayan unsurlar olduğunu ifade etmiş ve teknolojiyi, bilimsel ve diğer organize edilmiş bilgilerin pratik görevlere sistematik olarak uygulanması olarak tanımlamıştır. Firmalar açısından bakıldığında teknoloji, üretim hat, yöntemleriyle ürünlerde yenilik sağlamaya yarayan ve bu yenilikler ile üretimde artış, verimlilik ve rekabette üstünlük sağlayan kilit unsur olarak tanımlanmaktadır (Kiper, 2004). Yenilik ise; çalışmanın teorik temelini teşkil eden Rogers (1995)'in

Yeniliklerin Yayılması Teorisi'ne göre birey, grup veya örgüt tarafından 'yeni' olarak nitelenen fikir, uygulama veya nesne olarak ifade edilmektedir. En yaygın kabul gören Oslo Kılavuzu'ndaki tanımıyla yenilik "işletme içi uygulamalarda, işyeri organizasyonunda veya dış ilişkilerde yeni veya önemli derecede iyileştirilmiş bir ürün (mal veya hizmet) veya süreç, yeni bir pazarlama yöntemi ya da yeni bir organizasyonel yöntemin gerçekleştirilmesi" olarak tanımlanmıştır (Barış, 2019). Bu tanıma göre, yeniliğin temelini daha çok teknolojik yeniliklere dayanması nedeniyle 'yenilik' kavramı 'teknolojik yenilik' olarak değerlendirilse de kılavuzda teknolojik yenilik, tüketici ihtiyaçlarına yönelik daha gelişmiş olanı sunabilmek amacıyla performans nitelikleriyle üstün bir ürün/hizmet üretme ve ticarileştirme olarak ifade edilmektedir (Avcı vd., 2016; Barış, 2019).

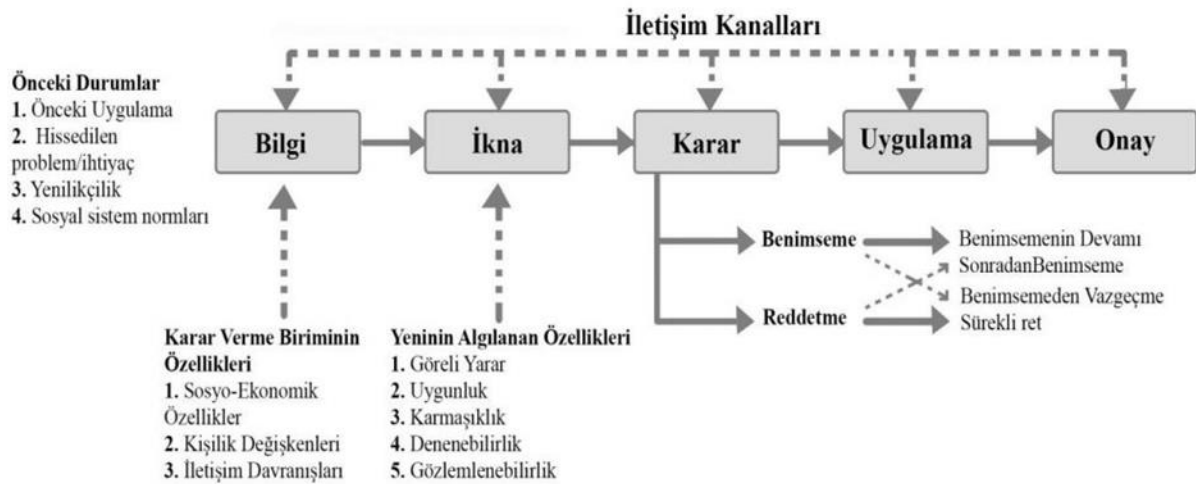
Dünyada tüm sektörleri etkisi altına alan ve etkisi hızla artan teknolojik yenilikler hem mikro hem de makro ölçüde büyümenin, toplumsal refahın ve rekabetin lokomotifleri olarak görülmektedir (Barış, 2019; Sarı, 2020). İşletmelerin teknolojik yeniliklere geçiş nedenleri özelde farklılaşsa da genel anlamda rekabet güçlerinde süreklilik kazanmaları ve üretimde verimliliklerini yükseltmeleri, büyük ölçüde iş süreçlerini teknolojik yeniliklere paralel olarak yenilemelerine bağlıdır (Tekin ve Ömürbek, 2016). Bununla birlikte işletmelerce teknoloji kararının verilmesine ve teknolojinin benimsenmesine etki eden ölçütler işletmeden işletmeye farklılaşmaktadır. Özellikle gelişmekte olan ülkelerdeki işletmelerin en önemli sorunlarından biri olan endüstriyel devrimlerle birlikte yaşanan teknolojik gelişmeleri doğru zamanda yakalayamaması ve ayak uyduramaması (Özkaya vd., 2019) durumu göz önüne alındığında ülkemizdeki işletmelerin de teknolojik yenilikleri kabulüne etki eden yenilik özelliklerinin değerlendirilmesi yol gösterici olması açısından hem ülke ekonomisi hem de işletmelerin başarıları için önem arz etmektedir. Bu doğrultuda çalışmanın temel teorisini oluşturan Yeniliklerin Yayılması Teorisi'ndeki yeniliğin algılanan özellikleri, yeniliğin benimsenme ve yeniliğe uyum hızının açıklanmasında etkili olmaktadır (Tosuntaş ve Çubukçu, 2019). Bu durum işletmelerin teknolojik yeniliklere geçiş süreçlerindeki öncüllerini ve stratejilerini doğru belirlemelerine yardımcı olacaktır. Türkçe alan yazında teknolojik yeniliklerin kabulüne etki eden yenilik özellikleriyle ilgili bir çalışmaya da rastlanmadığından, imalat işletmeleri üzerinde yapılan bu araştırma literatürdeki boşluğun doldurulmasına katkı sağlayacaktır. Çalışmada ayrıca yeniliklerin özellikleri DEMATEL yöntemiyle değerlendirilmesi nedeniyle çalışma, kullanılan yöntem açısından da farklılaşmaktadır.

Çalışmanın ikinci bölümünde, çalışmanın temel dayanağı olan Yeniliklerin Yayılması Teorisiyle birlikte yeniliğin algılanan özellikleriyle ilgili literatür çalışmasına yer verilmiş, üçüncü bölümde ise araştırmanın amacı ile DEMATEL yöntemi detaylandırılmıştır. Çalışmanın dördüncü bölümü olan uygulama bölümünde uygulama yapılan işletmelerin karar vericilerinden elde edilen değerlendirme verilerine DEMATEL yöntemi uygulanarak yenilik özelliklerinin etki ilişki diyagramı oluşturulmuştur. Son bölümde ise sonuç ve değerlendirmeye yer verilmiştir.

2. TEORİK ARKA PLAN VE LİTERATÜR ÇALIŞMASI

Çalışmanın teorik çerçevesini oluşturan Yeniliklerin Yayılması Teorisi, teknolojik yeniliklerin kabul, uyum ve uygulama araştırmalarında yaygın olarak kabul gören temel bir teoridir (P. F. Hsu vd., 2006; Lin ve Lin, 2008). Teori, yeniliklerin yayılmasını ve kabulünü bir süreç dahilinde bilgi edinme ve belirsizlikleri giderme temelinde araştırmaktadır (Agarwal vd., 1998). Yeniliğin benimsenmesine yönelik tutumların ön belirleyicileri olan yeniliklerin algılanan özelliklerine dikkati çeken teori yeniliğin ret veya kabul edildiği süreci incelemekte, teknolojiye uyum hususunda yararlı bir perspektif ortaya koymaktadır (Demir, 2006). Rogers (1995)'a göre yayılma, 'yeni' olanın örgütsel sistemin bireyleri arasında zamanla belirli kanallar vasıtasıyla iletişim halinde olma süreci olarak ifade edilmiştir. Her yenilik bünyesinde belli oranda belirsizlik barındırmakta olduğundan bu belirsizlikler yeniliğin toplum tarafından benimsenmesine ve toplum içinde yayılmasına önemli oranda etki etmektedir (Kılıçer, 2008). Teorinin 4 temel ögesi vardır; yenilik (inovasyon), iletişim kanalları, süreç(zaman), sosyal sistem (Karasar, 1999). Yayılmanın zaman içerisinde bir süreç dahilinde gerçekleşmekte, bu süreç ise bilgi, ikna, karar, uygulama ve onay olmak üzere beş aşamadan oluşmaktadır (Rogers, 1995).

Şekil 1. Yenilik Karar Süreci



Kaynak: Çalışkan ve İzmirli, 2020

Süreç içerisindeki ikna aşaması, yeniliğe ilişkin tutumların geliştiği ve bilgi aşamasında edinilen bilgilerle yenilikle ilgili olumlu ya da olumsuz kanıların oluştuğu aşamadır ve bu aşamadaki yeniliğin özellikleri de onun benimsenme ve uygulanma hızını belirlemektedir (Çalışkan ve İzmirli, 2020; Karasar, 1999; Kılıçer, 2008). Şekil 1.'de de görüldüğü üzere ikna aşamasında yeniliğin benimsenme kararını etkileyen yeniliğin algılanan özellikleri ise; görelî yarar (göreceli avantaj), uygunluk, karmaşıklık, denenebilirlik ve gözlemlenebilirliktir (Rogers, 2003). Bu özelliklere, yapılan çalışmalarla ve geliştirilen modellerle yeni özellikler de eklenmiştir. Yeniliğin algılanan özelliklerine Moore ve Benbasat (1991) tarafından imaj, görünürlük, sonuç gösterilebilirlik ve gönüllü (özgür) kullanım özellikleri eklenmiş ve karmaşıklık ise kullanım kolaylığı olarak ifade edilmiştir. Bu özelliklere ilaveten

Compeau, Meister ve Higgins (2007) tarafından uygunluk boyutu altında; önceki deneyimler, tercih edilen çalışma şekli ve değerler; sonuç gösterilebilirlik boyutu altında, iletilebilirlik ve ölçülebilirlik özellikleri eklenmiştir. Yeniliğin algılanan özelliklerinin gelişimi Tablo 1.'de gösterilmektedir.

Tablo 1. Yeniliğin Algılanan Özelliklerinin Gelişimi

Rogers (1983)	Moore and Benbasat (1991)	Compeau vd. (2007)
Görelî Yarar (Avantaj)	Görelî Yarar (Avantaj)	Görelî Yarar (Avantaj)
	İmaj (Statü)	İmaj (Statü)
Uygunluk	Uygunluk	Önceki Deneyimler
		Tercih Edilen Çalışma Şekli
		Değerler
Karmaşıklık	Kullanım Kolaylığı	Kullanım Kolaylığı
Gözlenebilirlik	Görünürlük	Başkalarının Kullanımı
	Sonuç Gösterilebilirlik	İletilebilirlik
		Ölçülebilirlik
Denenebilirlik	Denenebilirlik	Denenebilirlik
	Gönüllü (Özgür) Kullanım	Gönüllü (Özgür) Kullanım

Kaynak: Compeau vd., 2007'den derlenmiştir.

Yeniliğin algılanan özellikleri arasındaki görelî yarar, yeniliğin kullanıcılarına sağlayacağı avantajlar olarak değerlendirilmektedir. Teknolojik yenilik, önceki teknolojiden daha üstün ve daha yararlı olduğu durumlarda yeniliklerin kabul edilebilirliği kolaylaşmaktadır (Hsu vd., 2007; Karasar, 1999; Kılıçer, 2008). Bununla birlikte bir yenilik uygulayıcıların değer, beceri ve çalışma koşullarına uygun olmalıdır. Uygunluk, yeniliğin mevcut değer, deneyim ve ihtiyaçlarla uyum ölçüsünü vermektedir. Bu ölçü ne kadar yüksek olursa yenilikle ilgili belirsizlik de o derece az olacaktır (Karasar, 1999; Kılıçer, 2008). Karmaşıklık veya kullanım kolaylığı ise, yeniliğin kullanımında veya anlaşılmasındaki zorluk derecesini göstermektedir. Bir yeniliğin kullanım kolaylığı ne kadar yüksekse benimsenmesi ve uygulanması da o ölçüde yüksek olacaktır (Açıkgül ve Diri, 2020). Bir yeniliğin denenebilir olması da yeniliğin benimsenmesiyle doğru orantılıdır. Yenilik eğer gereği dışında çaba ve maliyet olmadan deneyimlenebilir, sonuçları da gözlemlenebilirse yeniliğin kabulü kolaylaşacaktır (Açıkgül ve Diri, 2020; Kılıçer, 2008). Kullanımının sonuçları kolayca izlenebilir ve faydaları da kolayca gözlemlenebilir olan yenilikler diğer potansiyel kullanıcılara da rahatlıkla iletilebilir olacaktır (Demir, 2006). Bu doğrultuda Rogers (1995)'in ifade ettiği son özellik olan gözlenebilirlik de yeniliğin kullanımından elde edilecek sonuçların diğerlerine nispeten daha net ve görülebilir olması durumudur. Aiztrauta vd. (2015) de yeniliğin algılanan özelliklerini, Rogers (1995) tarafından belirtilen bu beş kriterin alt kriterleriyle birlikte Tablo 2.'de gösterildiği şekilde açıklamıştır.

Tablo 2. Teknoloji Kabul Değerlendirme Kriterleri

Yeniliğin Algılanan Özelliği	Kriterler	Açıklama
Görelî Yarar (Avantaj)	Ekonomik Karlılık	Ekonomik karlılık, yeni teknolojiyi kullanmanın avantajıdır.
	Düşük Başlangıç Maliyeti	Düşük başlangıç maliyeti, yeni teknolojiyi kullanmanın avantajıdır.
	Sorunları Azaltma	Bazı rahatsızlık ve sorunların giderilmesi yeni teknolojiyi kullanmanın avantajıdır.
	Sosyal Prestij	Yeni teknolojinin kullanılması kullanıcının prestijini artırır.
	Zaman ve Emek Tasarrufu	Yeni teknolojinin kullanılması zaman ve emek tasarrufu yönünden avantaj sağlar.
	Doğrudan Fayda	Yeni teknolojiyi kullanmanın doğrudan faydaları, teknolojiyi kullanmanın avantajıdır.
Uygunluk/Uyumluluk	Sosyal ve Kültürel Değerler	Yeni teknolojinin kullanımı sosyal/kültürel değer ve inançlarla uygundur.
	Öncesinde Edinilen Fikirler	Teknolojinin kullanımı, daha önce edinilen fikirlerle uyumlu olarak konumlandırılmıştır
	Müşteri Talep ve Beklentileri	Yeni teknolojinin kullanımı müşteri beklentilerine uyumludur.
Karmaşıklık/Kullanım Kolaylığı	Teknolojinin Karmaşıklığı	Yeni teknoloji kullanımı potansiyel kullanıcılar açısından kolay algılanabilir konumdadır.
Denenebilirlik	Deneme Uygunluğu	Kullanıcıların teknolojiyi kolayca denemelerini sağlayan mekanizmalar (deneme sürümleri, prototipler vb.) mevcuttur.
Gözlenebilirlik	Teknolojinin Gözlenebilirliği	Teknolojinin sonuçları ve faydaları, potansiyel kullanıcılar tarafından kolayca görülebilir.

Kaynak: Aizstrauta vd., 2015

Teknolojik yenilikler, medeniyetlerin şekillenmesindeki en etkin unsurlardan biri olmuştur. Bu durum, teknolojinin hızlı değişiminden ve hayatın her alanında etkisini göstermesinden rahatlıkla anlaşılabilir (Fecrat, 2019). Teknolojide yaşanan paradigmatik değişiklikler ise teknolojinin hayal edilemeyecek şeyleri mümkün kılması ile siyasi, ekonomik ve sosyal güçlerin teknolojik değişimleri yönlendirmelerinden ortaya çıkmaktadır (Lee, 2019). Ayrıca teknolojik devrimler de önceki paradigmanın üstüne güncel paradigmanın eklenmesi yoluyla ortaya çıkmaktadır (Yılmaz vd., 2020). 18.yy sonlarına doğru keşfedilen buhar gücünün üretim süreçlerinde kullanılması ile endüstriyel devrimler başlamış, buhar teknolojisi yerini elektrik teknolojisine daha sonra elektronik ve bilgi teknolojileri, en sonunda ise siber fiziksel sistemlerin üretim sistemlerinde kullanılmaları ile baş döndürücü hızla gelişen bir dijitalleşme süreci yaşanmaktadır (Diyadin ve Koçak, 2018; Sarı, 2020). Teknolojik yenilikler, ürün/hizmet ve bilginin üretilmesinin nicelik ve nitelik olarak artırılmasıyla birlikte yeni sektör oluşumuna neden olan gelişmeler olarak da değerlendirilmektedir. Bu doğrultuda teknolojik yeniliklerin, ekonominin gelişmesine katkı sağlamakla birlikte tolumdaki refah seviyesinin yükselmesine, refahın yaygınlaşmasına doğrudan etki ettiği söylenebilir (Fecrat, 2019). İşletmelerin başarıları, teknolojik yenilikleri üretmeleri veya uygulamaları ile doğru oranda artmakta birlikte kullandıkları teknolojiler de yapılarına göre çeşitlenmektedir. İşletmelerin karlılıklarını yükseltmek ve uzun dönemli sürdürülebilir başarı elde etmek amacıyla teknolojik yeniliklere başvurdukları düşünüldüğünde teknolojik yeniliklerin benimsenmesinin işletmeler açısından kritik bir önem kazandığı

ve stratejik bir zorunluluk haline geldiği söylenebilir (Akman ve Yılmaz, 2019; Bil, 2018; Castells, 2005).

İmalat işletmeleri üzerinde teknolojik yeniliklerin kabulüne etki eden yenilik özelliklerini değerlendiren bu çalışmanın amacına uygun olan ve Compeau ve diğerleri (2007) ile Moore ve Benbasat (1991)'ın geliştirdiği kriterleri de çoğunlukla içine alan Aizstrauta ve diğerleri (2015) tarafından açıklanan kriterler (Tablo 2) ile Compeau ve diğerleri (2007) tarafından uygunluk boyutu altında belirtilen 'tercih edilen çalışma şekli' kriteri çalışmada değerlendirilecek yenilik özellikleri olarak belirlenmiştir. Sonuç olarak belirlenen 5 boyuttaki 13 yenilik özelliği aşağıdaki Tablo 3'te belirtilmiştir.

Tablo 3. Teknolojik Yeniliklerin Kabulüne Etki Eden Yenilik Özellikleri

K1	Ekonomik Karlılık	Görelî Yarar (Avantaj)
K2	Düşük Başlangıç Maliyeti	
K3	Sorunları Azaltma	
K4	Sosyal Prestij	
K5	Zaman ve Emek Tasarrufu	
K6	Doğrudan Fayda	
K7	Sosyal ve Kültürel Değerler	Uygunluk
K8	Öncesinde Edinilen Fikirler	
K9	Müşteri Talep ve Beklentileri	
K10	Tercih Edilen Çalışma Şekli	
K11	Kullanım Kolaylığı	Karmaşıklık
K12	Denenebilirlik	Denenebilirlik
K13	Gözlenebilirlik	Gözlenebilirlik

Yenilik özellikleri kategorisindeki yeniliğin görelî avantajı, uygunluk, karmaşıklık, denenebilirlik ve gözlemlenebilirlik faktörleri, yenilik kullanımını teşvik eden veya engelleyen gibi yeniliğin algılanan niteliklerinden oluşmaktadır. Yeniliklerin Yayılması Teorisi göre yeniliğin algılanan bu beş özelliğinin benimseme oranındaki varyansın %47 ila %87'sini açıklayabildiği ifade edilmiştir (Chwelos vd., 2001). Bu veri yenilik özelliklerinin araştırılmasının işletmeler açısından önemini de ortaya koymaktadır. Özellikle son on yılda üstel bir şekilde gelişen teknolojik yeniliklerle birlikte iş süreçlerinde internet, bilgi ve iletişim teknolojilerinin yoğun olarak kullanılması işletmelerin iş yapış şekillerini ve organizasyonel tasarımlarını güncel teknolojilere uygun hale getirmelerini, ayrıca yüksek şeffaflık ve bütüncül bir kontrolü gerekli kılmıştır (Barreto vd., 2017; Mahroof, 2019). Teknolojik yenilikler, işletmelerin sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmalarına etkin bir şekilde yardımcı olmakta ve işletmelerin genel performanslarının iyileştirilmesine katkıda bulunmaktadır (Facchini ve diğerleri, 2020). Bu hususlar göz önüne alındığında, Tablo 3.'te belirlenen teknolojik yeniliklerin kabulüne etki eden yenilik özelliklerinin değerlendirilerek, teknoloji kabulünde diğerlerinden daha etken görünen özelliklerin ortaya konması, işletmelerin teknolojik yeniliklere geçişlerinde doğru strateji belirlemelerine, doğru zamanda geçiş yapabilmelerine ve uyum gösterebilmelerine destek olacaktır. Ayrıca bu çalışma hem belirlenen teknolojik yeniliklerin kabulüne etki eden yenilik özellikleri hem de

uygulanan yöntem bakımından özgünleştigiinden Türkçe literatürde bu konuda var olan boşluğun doldurulmasına katkı sağlayacak ve bundan sonra yapılacak çalışmalara da ışık tutacaktır.

3. ARAŞTIRMANIN AMACI VE YÖNTEMİ

3.1. Araştırmanın Amacı

Bir araştırmada öncelikle sorunları ortaya koyabilmek çözüme ulaşmanın ilk adımıdır. Günümüzde ve özellikle Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde görülen en önemli endüstriyel sorunlardan biri sanayi devrimleri neticesinde ortaya çıkan teknolojik yeniliklerin işletmeler tarafından doğru zamanda benimsenip uyum sağlanamaması olarak ifade edilmektedir (Özkaya vd., 2019). Bu çalışma ile işletmelerin teknolojik yenilikleri kabulüne etki eden yenilik özelliklerini tanımak ve bu özellikler arasındaki etkileşimi ortaya koymak amaçlanmıştır. Araştırma neticesinde elde edilen bulguların işletmelerin teknolojik yeniliklere geçiş süreçlerindeki başarıları açısından yol gösterici nitelikte olacağı düşünülmektedir.

3.2. Araştırmanın Yöntemi

İşletmelerde teknolojik yeniliklerin kabulüne etki eden yenilik özellikleri arasındaki etkileşimlerin tespiti Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemleri ile gerçekleştirilebilir. Çünkü ÇKKV yöntemleri, istatistiksel analiz yöntemlerinden farklı bir şekilde uygulanan yani nesnel ve nesnel olmayan faktörlerin birlikte değerlendirildiği yöntemlerdendir. ÇKKV yöntemlerinde uzman görüşleri çerçevesinde analizler gerçekleştirilmekte, aynı zamanda tek uzman görüşüne veya bir grup uzman görüşüne göre de çalışma şekillenebilmektedir (Korucuk, 2021). ÇKKV yöntemlerinden biri, karmaşık nedensel ilişkilerin yapısını görselleştirmek için matrisler ve diyagramlar kullanan DEMATEL (The Decision Making Trial and Evaluation Laboratory) yöntemidir (Amiri vd., 2011).

Dünya genelinde farklı disiplinlerde yaygın olarak kullanılan DEMATEL yöntemi, birçok projeye de başarıyla uygulanmıştır (Amiri vd., 2011; Gandhi vd., 2015; Jeng, 2015; Tsai vd., 2015). Bu yöntem kriterler arasındaki karşılıklı ilişkileri analiz ederek kriterler arasındaki doğrudan ve dolaylı bağımlılıkları önem derecelerine göre belirleyen ve hangi faktörün etkileyen, hangi faktörün etkilenen grubunda olduğunu tanımlayan en etkin analiz yöntemlerinden biridir (Diyadin ve Koçak, 2018; Kabadayı ve Dağ, 2020; Li ve Mathiyazhagan, 2017). DEMATEL yöntemiyle faktörler sebep ve sonuç faktörleri olarak ayrılabilir. Diğer faktörler üzerindeki etkisi yüksek olan faktörler öncelikli faktörler olup sebep faktörleri olarak, diğer faktörlerden daha çok etkilenen faktörler düşük öncelikli faktörler olup sonuç faktörleri olarak kabul edilmektedir (Battal, 2018).

DEMATEL yöntemi, karar vericiler tarafından faktörler arasındaki etkileşimin şiddetinin ve yönünün görsel olarak görülmesini sağlayarak faktörler arasındaki karmaşık ilişkileri yorumlamayı kolaylaştırmaktadır. Bu yolla etkilenen faktör grubundaki faktörlerin karar vericiler tarafından nasıl geliştirilebileceği analiz edilebilmektedir. Yöntem ayrıca, karar vericilerin çözüme etki eden faktörler

üzerine odaklanmaları yönünde yol göstermektedir (Kabadayı ve Dağ, 2020; Tsai vd., 2015). Bu nedenlerden dolayı bu araştırmada DEMATEL yöntemi uygulanmıştır. ÇKKV yöntemlerinde uygulandığı gibi bu yöntemde de faktörlerin değerlendirilmesi için ihtiyaç duyulan veriler uzmanların görüş ve deneyimlerinden elde edilmektedir (Kabadayı ve Dağ, 2020).

DEMATEL yönteminin aşamaları aşağıdaki gibi özetlenmiştir (Battal, 2018; Diyadin ve Koçak, 2018; Jeng, 2015; Kabadayı ve Dağ, 2020; Li ve Mathiyazhagan, 2017):

Aşama 1. Doğrudan İlişki Matrisinin Oluşturulması: İlk aşamada, uzmanlar veya karar vericiler tarafından ikili karşılaştırma ölçeği ile faktörler arasındaki ilişkiler etki derecesine göre değerlendirilerek doğrudan ilişki matrisi oluşturulur. İkili karşılaştırma ölçeği farklılık göstermekle birlikte bu çalışmada dört kademeli ölçek kullanılmıştır (Tablo 4). Bu ölçek ile uzmanlar veya karar vericiler sayısal değerler girerek bir faktörün diğer faktörü ne ölçüde etkilediğini belirtirler. Bu şekilde doğrudan ilişki matrisi (D) elde edilir. D, n x n boyutunda olup uzmanlar veya karar vericilerin oluşturduğu ilişki matrislerinin ortalamaları alınarak elde edilir.

Tablo 4. DEMATEL Değerlendirme Ölçeği

Sayısal Değer	Tanım
0	Etkisiz
1	Düşük Derecede Etki
2	Orta Derecede Etki
3	Yüksek Derecede Etki

Aşama 2. Normalize edilmiş doğrudan ilişki matrisinin oluşturulması: Tümleşik karar matrisinin bozulmasının en aza indirilmesi amacıyla doğrudan ilişki matrisindeki tüm değerler, satır ve sütun toplamlarındaki en büyük değerlere bölünerek normleştirme işlemi yapılır.

Aşama 3. Toplam Etki Matrisinin Oluşturulması: Normalize edilmiş doğrudan ilişki matrisi, birim matristen çıkartılarak tersi alındıktan sonra tekrar kendisiyle çarpılması suretiyle toplam etki matrisi oluşturulur.

Aşama 4. Etkileyen ve Etkilenen Değişkenlerin Değerlendirilmesi: Toplam etki matrisinden yararlanılarak satırlar toplamı (D), sütunlar toplamı (R) olacak şekilde hesaplamalar yapılır. Böylelikle faktörlerin etki gücünü gösteren d_i ve etkilenme derecesini gösteren r_j değerleri bulunur.

$d_i + r_j$ değeri yüksek olan değişkenlerin diğer değişkenler ile daha çok ilişkili olduğu, $d_i + r_j$ değeri düşük olan değişkenlerin ise diğer değişkenlerle daha az ilişkili olduğu kabul edilir.

$d_i - r_j$ değeri pozitif olan değişkenler etkileyen grupta yer alırken, $d_i - r_j$ değeri negatif olan değişkenler etkilenen grupta yer alacaktır.

Aşama 5. Etki Diyagramı ve İlişki Haritasının Oluşturulması: Dördüncü adımda hesaplanan $d_i + r_j$ ve $d_i - r_j$ değerleri ve belirlenen bir eşik değeri ile etki diyagramı oluşturulur. Buradaki eşik değeri uzmanlar veya karar vericiler tarafından belirlenebileceği gibi toplam etki matrisinin ortalaması alınarak

da elde edilebilir. Etki diyagramı oluşturulurken koordinat düzleminin yatay ekseninde $d_i + r_j$ değerleri, dikey ekseninde ise $d_i - r_j$ değerleri yer alır.

3.3. Araştırmanın Etik Boyutu

Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etik Kurulu'ndan etik kurul onayı alınmıştır (Toplantı tarihi: 29.03.2021, Karar: 02-2021/33).

4. UYGULAMA

Bu çalışmada, işletmelerin teknolojik yenilikleri kabulüne etki eden yenilik özellikleri arasındaki ilişki ve etkileşim DEMATEL yöntemiyle analiz edilmiştir. Çalışma, aralarında ülke genelinde üretim ve ihracat yapan firmaların da olduğu Konya ilindeki süt ve yem üreticisi işletmelerde çalışan 10 karar verici üzerinde uygulanmıştır. Konya, gıda ve imalat sanayinde önemli bir yeri olan süt ürünleri sektöründe ulusal ve uluslararası düzeyde üretim kapasitesine sahip birçok firmayı bünyesinde barındırmakta ayrıca genel olarak süt üretimi bakımından Türkiye'de ilk sırada yer almaktadır (Aras ve Köseoğlu, 2015). Karma Yem Sanayi Raporu'na göre Türkiye'deki yem üretiminin büyük bir kısmı, endüstrinin gelişmiş olduğu bölgelerde üretilmekte, İç Anadolu Bölgesi bu üretimin %20,1'ini karşılamakta ve Konya bu üretimde de önemli bir yere sahip olmaktadır (Türkiyembir, 2019). Tüm bunlarla birlikte araştırmanın zaman ve maliyet kısıtlılığında dolayı kolay erişim sağlamak amacıyla da Konya ili ile süt-yem sektörü çalışmaya konu olmuştur. Çalışmada, araştırmanın konusuna hâkim olacakları düşüncesiyle işletmelerdeki üniversite mezunu karar verici pozisyonundaki kişiler tercih edilmiş olup araştırma anket formunu doldurmayı kabul eden genel müdür ve birim müdürü/amiri pozisyonundaki 10 karar verici üzerinde gerçekleştirilmiştir. Öte yandan araştırmalarında DEMATEL yöntemini kullanan çalışmalarda (Abdel-Basset vd., 2018; Ayçin, 2018, 2019; Battal, 2018; Diyadin ve Koçak, 2018; Gandhi vd., 2015; Gürbüz ve Çavdarci, 2018; Karamaşa, 2020) üzerinde çalışılan örneklem büyüklükleri 1-10 arasında değişmektedir. Bu çalışmada ise yüksek temsil yeteneğinin sağlanması açısından 10 katılımcı ile uygulama gerçekleştirilmiştir.

Uygulamada öncelikle Tablo 3'te belirtilen yenilik özellikleri ile 156 sorudan oluşan ve aşağıdaki tabloda (Tablo 5) bir örneği gösterilen soru matrisi oluşturulmuştur. Belirlenen yenilik özellikleri katılımcılar tarafından da onaylanmış ve soru matrislerinin 10 kişi tarafından Tablo 4'te belirtilen sayısal değerler ile (0-Etkisiz, 1-Düşük Derece Etki, 2-Orta Derece Etki, 3-Yüksek Derece Etki) doldurulması sağlanarak analiz için gerekli veriler elde edilmiştir.

Tablo 5. Örnek Soru

Etkisiz (0), Düşük Derece Etki (1), Orta Derece Etki (2), Yüksek Derece Etki (3)		
Etkileyen Yenilik Özellikleri	Etkilenen Yenilik Özelliği	Etki Derecesi
Teknolojik Yeniliklerin Kabulüne Etki Eden (K1) Ekonomik Karlılığın;	Düşük Başlangıç Maliyeti Üzerindeki Etkisi	

Araştırmanın uygulaması bir önceki bölümde belirtilen aşamalar doğrultusunda aşağıdaki gibi gerçekleştirilmiştir.

Aşama 1. Bu aşamada, katılımcıların soru matrisinin etki derecesinde girdikleri sayısal değerlerin aritmetik ortalaması alınarak Tablo 6'daki doğrudan ilişki matrisi oluşturulmuştur. Doğrudan ilişki matrisindeki satır ve sütun toplamları alınarak satır ve sütun toplamlarındaki en büyük değer belirlenmiştir.

Tablo 6. Doğrudan İlişki Matrisi

Yenilik Türleri	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	Satır Toplamı
K1	0	2,50	2,00	2,00	3,00	3,00	1,00	1,50	2,50	1,00	2,00	2,50	2,00	25
K2	3,00	0	2,50	1,50	2,00	2,50	1,00	2,00	2,50	2,50	2,00	2,50	2,00	26
K3	3,00	2,50	0	2,00	2,50	2,50	1,50	2,00	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	29
K4	1,50	1,00	2,00	0	1,50	2,00	2,00	1,00	2,50	1,50	2,00	1,00	1,00	19
K5	3,00	2,50	2,50	1,00	0	2,50	1,50	2,00	2,00	2,50	2,50	2,00	2,00	26
K6	2,50	2,50	2,50	2,00	2,50	0	2,00	2,00	2,00	2,00	2,50	2,00	2,00	27
K7	1,00	1,00	1,00	2,00	1,00	1,00	0	1,00	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	11
K8	2,00	2,00	2,00	0,50	1,50	2,00	1,50	0	2,00	1,50	1,50	2,00	2,00	21
K9	2,50	1,50	2,50	2,00	1,50	1,50	2,00	1,00	0	1,00	1,00	1,00	1,00	19
K10	2,00	2,00	2,00	1,00	2,00	1,50	0,50	1,50	1,50	0	1,50	2,00	1,50	19
K11	2,50	2,50	2,50	0,50	2,50	2,50	0,50	2,50	2,50	2,00	0	2,00	2,00	25
K12	2,50	2,50	2,50	0,50	1,50	2,00	0,50	2,00	2,00	2,00	2,00	0	2,00	22
K13	2,50	2,50	2,50	0,50	0,50	2,50	0,50	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	0	22
Sütun Toplamı	28	25	27	16	22	26	15	21	25	21	22	22	21	

Aşama 2. Doğrudan ilişki matrisindeki sayılar, matrisin satır ve sütun toplamlarındaki en büyük değer olan 29 sayısına bölünerek Tablo 7'deki normalize edilmiş doğrudan ilişki matrisi oluşturulmuştur.

Tablo 7. Normalize Edilmiş Doğrudan İlişki Matrisi

Yenilik Türleri	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13
K1	0,000	0,086	0,069	0,069	0,103	0,103	0,034	0,052	0,086	0,034	0,069	0,086	0,069
K2	0,103	0,000	0,086	0,052	0,069	0,086	0,034	0,069	0,086	0,086	0,069	0,086	0,069
K3	0,103	0,086	0,000	0,069	0,086	0,086	0,052	0,069	0,086	0,086	0,086	0,086	0,086
K4	0,052	0,034	0,069	0,000	0,052	0,069	0,069	0,034	0,086	0,052	0,069	0,034	0,034
K5	0,103	0,086	0,086	0,034	0,000	0,086	0,052	0,069	0,069	0,086	0,086	0,069	0,069
K6	0,086	0,086	0,086	0,069	0,086	0,000	0,069	0,069	0,069	0,069	0,086	0,069	0,069
K7	0,034	0,034	0,034	0,069	0,034	0,034	0,000	0,034	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017
K8	0,069	0,069	0,069	0,017	0,052	0,069	0,052	0,000	0,069	0,052	0,052	0,069	0,069
K9	0,086	0,052	0,086	0,069	0,052	0,052	0,069	0,034	0,000	0,034	0,034	0,034	0,034
K10	0,069	0,069	0,069	0,034	0,069	0,052	0,017	0,052	0,052	0,000	0,052	0,069	0,052
K11	0,086	0,086	0,086	0,017	0,086	0,086	0,017	0,086	0,086	0,069	0,000	0,069	0,069
K12	0,086	0,086	0,086	0,017	0,052	0,069	0,017	0,069	0,069	0,069	0,069	0,000	0,069
K13	0,086	0,086	0,086	0,017	0,017	0,086	0,017	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,000

Aşama 3. Öncelikle birim matristen normalize edilmiş doğrudan ilişki matrisindeki değerler çıkarılarak elde edilen değerlerin tersi alınmış ve normalize edilmiş doğrudan ilişki matrisindeki değerler ile çarpılmıştır. Böylece Tablo 8'deki toplam etki matrisi oluşturulmuştur.

Tablo 8. Toplam Etki Matrisi

Yenilik Türleri	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13
K1	0,308	0,356	0,354	0,238	0,341	0,375	0,195	0,276	0,350	0,268	0,310	0,326	0,295
K2	0,411	0,285	0,376	0,228	0,319	0,368	0,198	0,298	0,357	0,319	0,316	0,335	0,302
K3	0,436	0,387	0,321	0,257	0,354	0,391	0,226	0,317	0,379	0,338	0,351	0,355	0,336
K4	0,275	0,237	0,277	0,131	0,232	0,270	0,185	0,200	0,278	0,220	0,244	0,214	0,202
K5	0,411	0,365	0,376	0,213	0,256	0,368	0,212	0,299	0,342	0,319	0,331	0,320	0,303
K6	0,397	0,365	0,377	0,244	0,335	0,290	0,230	0,299	0,343	0,305	0,332	0,320	0,303
K7	0,161	0,148	0,154	0,140	0,137	0,151	0,070	0,128	0,132	0,115	0,121	0,121	0,114
K8	0,315	0,291	0,300	0,160	0,250	0,293	0,179	0,186	0,284	0,239	0,248	0,267	0,253
K9	0,302	0,249	0,289	0,195	0,230	0,254	0,184	0,198	0,197	0,202	0,212	0,213	0,201
K10	0,304	0,280	0,289	0,168	0,257	0,268	0,141	0,226	0,259	0,182	0,240	0,258	0,230
K11	0,386	0,355	0,366	0,190	0,325	0,358	0,176	0,306	0,347	0,296	0,243	0,312	0,295
K12	0,356	0,329	0,338	0,173	0,272	0,316	0,159	0,269	0,307	0,274	0,284	0,224	0,273
K13	0,349	0,323	0,332	0,170	0,236	0,325	0,156	0,264	0,301	0,269	0,278	0,283	0,204

Aşama 4. Toplam etki matrisindeki satır (D) ve sütün (R) toplamaları alınarak Tablo 9'daki D_i+R_j ve D_i-R_j değerleri hesaplanmıştır. Böylece etkileyen ve etkilenen özellikler belirlenmiştir. Yine toplam ilişki matrisinin aritmetik ortalaması alınarak 0,27 eşik değeri elde edilmiş ve toplam etki matrisinde eşik değer üzerindeki değerler Tablo 10'da vurgulanmıştır.

Tablo 9. Etkileyen ve Etkilenen Değişkenler

Yenilik Türleri	D_i	R_j	D_i+R_j	D_i-R_j	Etki Grubu
K1	3,990	4,412	8,402	-0,422	Etkilenen
K2	4,111	3,969	8,080	0,143	Etkileyen
K3	4,448	4,149	8,597	0,299	Etkileyen
K4	2,967	2,507	5,474	0,459	Etkileyen
K5	4,116	3,546	7,662	0,570	Etkileyen
K6	4,140	4,025	8,165	0,115	Etkileyen
K7	1,691	2,310	4,001	-0,620	Etkilenen
K8	3,263	3,265	6,529	-0,002	Etkilenen
K9	2,926	3,877	6,802	-0,951	Etkilenen
K10	3,102	3,346	6,448	-0,245	Etkilenen
K11	3,953	3,508	7,462	0,445	Etkileyen
K12	3,573	3,547	7,120	0,026	Etkileyen
K13	3,491	3,310	6,801	0,182	Etkileyen

Tablo 10. Eşik Değerin Üzerindeki Değerler

Yenilik Türleri	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13
K1	0,31	0,36	0,35	0,24	0,34	0,37	0,19	0,28	0,35	0,27	0,31	0,33	0,29
K2	0,41	0,28	0,38	0,23	0,32	0,37	0,20	0,30	0,36	0,32	0,32	0,33	0,30
K3	0,44	0,39	0,32	0,26	0,35	0,39	0,23	0,32	0,38	0,34	0,35	0,35	0,34
K4	0,28	0,24	0,28	0,13	0,23	0,27	0,19	0,20	0,28	0,22	0,24	0,21	0,20
K5	0,41	0,37	0,38	0,21	0,26	0,37	0,21	0,30	0,34	0,32	0,33	0,32	0,30
K6	0,40	0,36	0,38	0,24	0,34	0,29	0,23	0,30	0,34	0,31	0,33	0,32	0,30

K7	0,16	0,15	0,15	0,14	0,14	0,15	0,07	0,13	0,13	0,12	0,12	0,12	0,11
K8	0,32	0,29	0,30	0,16	0,25	0,29	0,18	0,19	0,28	0,24	0,25	0,27	0,25
K9	0,30	0,25	0,29	0,20	0,23	0,25	0,18	0,20	0,20	0,20	0,21	0,21	0,20
K10	0,30	0,28	0,29	0,17	0,26	0,27	0,14	0,23	0,26	0,18	0,24	0,26	0,23
K11	0,39	0,36	0,37	0,19	0,33	0,36	0,18	0,31	0,35	0,30	0,24	0,31	0,29
K12	0,36	0,33	0,34	0,17	0,27	0,32	0,16	0,27	0,31	0,27	0,28	0,22	0,27
K13	0,35	0,32	0,33	0,17	0,24	0,33	0,16	0,26	0,30	0,27	0,28	0,28	0,20

Aşama 5. Bu aşamada hesaplanan d_i+r_j ve $d_i - r_j$ değerleri ve belirlenen 0,27 eşik değeri baz alınarak etki-ilişki diyagramı ve ilişki haritası oluşturulmuştur. Etki diyagramı oluşturulurken koordinat düzleminin yatay ekseninde d_i+r_j değerleri, dikey ekseninde ise $d_i - r_j$ değerleri yer almıştır. Yatay eksen değişkenler arasındaki ilişki düzeyini, dikey eksen ise değişkenlerin etki düzeyini göstermektedir.

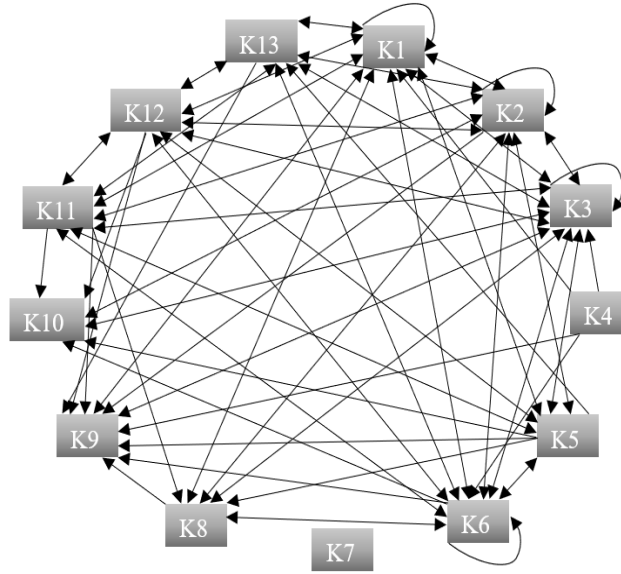
Şekil 2. Etki-İlişki Diyagramı



Etki-İlişki diyagramına göre; $d_i + r_j$ değeri en yüksek olan K3 özelliğinin diğer özelliklerle daha çok ilişkili ve önem derecesinin de bu doğrultuda yüksek olduğu görülmektedir. K3 özelliğini sırasıyla K1, K6 ve K2 özellikleri takip etmektedir. Bununla birlikte d_i+r_j değeri en düşük olan K7 özelliğinin diğerleriyle daha az ilişkili olduğu görülmektedir. Ayrıca $d_i - r_j$ değerinin pozitif en yüksek değeri olan K5 özelliğinin diğer özellikler üzerinde daha çok etkiye ve önceliğe sahip olduğu, bu özelliği sırasıyla K4 ve K11 özelliklerinin takip ettiği görülmektedir. Bununla birlikte, $d_i - r_j$ değerinin negatif en yüksek değeri olan K9 özelliğinin diğerlerinden yüksek düzeyde etkilendiği buna en yakın etkilenen değer de K7 özelliği olduğu görülmektedir.

Teknolojik yeniliklerin kabulüne etki eden yenilik özelliklerinin birbirleriyle ilişkilerini gösteren ilişki haritası ise Tablo 10'daki eşik değerin üzerinde yer alan değerler doğrultusunda aşağıdaki gibi oluşturulmuştur.

Şekil 3. İlişki Haritası



Şekil 3'te gösterilen ilişki haritasındaki tek yönlü oklar tek yönlü ilişkiyi, çift yönlü oklar ise özellikler arasındaki karşılıklı ilişkiyi ifade etmektedir.

5. DEĞERLENDİRME VE SONUÇ

Teknolojik yeniliklerin kabulüne etki eden yenilik özellikleri arasındaki ilişkiler DEMATEL yöntemi uygulanarak analiz edilmiş ve elde edilen bulgular aşağıdaki gibi değerlendirilmiştir:

- Teknolojik yeniliklerin kabulüne etki eden yenilik özellikleri arasındaki ilişki düzeylerini ifade eden $d_i + r_j$ değerlerine göre en yüksek değere sahip olan, göreceli yarar (avantaj) boyutu altındaki K3 (teknolojik yeniliklerin sorunları azaltması) özelliği diğer özellikler ile daha kuvvetli ilişki içerisindedir. Bu doğrultuda teknolojik yeniliklerin sorunları azaltması (K3) özelliği işletmeler arasında teknolojik yeniliğin kabulünde en yüksek öneme sahip özelliktir denilebilir. Bu özelliğin yine $d_i - r_j$ değerinin de pozitif olduğu ve etkileyen grubunda yer aldığı da görülmüştür. Teknolojik yeniliklerin sorunları azaltması özelliğinden sonra, teknolojik yeniliklerin kabulüne etki eden diğer yenilik özellikleri ile yüksek derecede ilişki içerisinde olan özellikler ise yine göreceli yarar (avantaj) boyutu altındaki teknolojik yeniliklerin ekonomik karlılık (K1), teknolojik yeniliklerin doğrudan fayda (K6) ve teknolojik yeniliklerin düşük başlangıç maliyeti (K2) özellikleridir. Teknolojik yeniliklerin düşük başlangıç maliyeti (K2) ile doğrudan fayda (K6) özelliklerinin de yine $d_i - r_j$ değerlerinin pozitif olduğu ve teknolojik yeniliklerin kabul edilmesinde etkili olduğu görülmüştür. Bununla birlikte, uygunluk boyutu altındaki teknolojik yeniliklerin sosyal ve kültürel değerlere uygunluğu (K7) özelliği ile göreceli yarar boyutu altındaki teknolojik yeniliklerin sosyal prestij sağlaması (K4) özelliği diğer özelliklerle çok daha zayıf bir ilişki içerisindedir. Bundan dolayı, işletmeler açısından teknolojinin kabulünde, teknolojik yeniliklerin sosyal ve kültürel değerlere uygunluğu ile teknolojik yeniliklerin sosyal prestij sağlaması özelliklerinin diğer özelliklere göre çok daha az öneme sahip olduğu söylenebilir. Bu özelliklerin $d_i - r_j$

değerlerine bakıldığında teknolojik yeniliklerin sosyal ve kültürel değerlere uygunluğu (K7) değerinin negatif olduğu ve etkilenen grubunda yer aldığı, işletmeler tarafından teknolojik yeniliklerin kabulünde öncelikli olarak görülmediği söylenebilir. Teknolojik yeniliklerin sosyal prestij sağlaması (K4) özelliğinin ise etkileyen grubunda olduğu bundan dolayı da teknolojik yeniliklerin kabulünde nispeten etkili olduğu görülmektedir.

• Teknolojik yeniliklerin kabulüne etki eden yenilik özellikleri arasındaki etki düzeylerini gösteren $d_i - r_j$ değerleri incelendiğinde en yüksek değere sahip olan görelî yarar boyutu altındaki zaman ve emek tasarrufu (K5) özelliği diğer özellikler üzerinde daha kuvvetli etkiye ve önceliğe sahiptir. Özellikler üzerinde yüksek etkiye sahip olan ve işletmeler tarafından teknolojinin kabulünde önceliklenen diğer özellikler ise görelî yarar boyutu altındaki teknolojik yeniliklerin sağladığı sosyal prestij (K4) ile karmaşıklık boyutu altındaki teknolojik yeniliğin kullanım kolaylığı (K11) özellikleridir. Bu özellikler de işletmeler tarafından diğerlerine nispeten teknolojinin kabulünde önceliklenmiştir. Diğer etki eden özellikler ise sırasıyla, sorunları azaltma (K3), sonuçların gözlenebilirliği (K13), düşük başlangıç maliyeti (K2), doğrudan fayda (K6) ve teknolojik yeniliğin denenebilirliği (K12) olmuştur. Diğer taraftan, $d_i - r_j$ değerleri arasında en düşük değere sahip olan uygunluk boyutu altındaki teknolojik yeniliklerin müşteri talep ve beklentilerine uygunluğu (K9) özelliği diğer özellikler tarafından yüksek düzeyde etkilenmiştir. Diğer etkilenen özellikler ise sırasıyla; teknolojik yeniliğin sosyal ve kültürel değerlere uygunluğu (K7), teknolojik yeniliğin sağladığı ekonomik karlılık (K1), teknolojik yeniliğin tercih edilen çalışma şekline uygunluğu (K10) ve teknolojik yeniliğin kullanımı öncesinde edinilen fikirlere uygunluğu (K8) olarak ortaya çıkmıştır. DEMATEL yöntemiyle elde edilen analiz sonuçları özet halinde aşağıdaki tabloda belirtilmiştir.

Tablo 11. Analiz Sonuçları

Özellik Kodu	Teknolojik Yeniliklerin Kabulüne Etki Eden Özellikler	$d_i - r_j$ (Pozitif)	$d_i - r_j$ (Negatif)	Etki Düzeyi Sırası	$d_i + r_j$ (İlişki Düzeyi) Sırası
K1	Ekonomik Karlılık		X	11	2
K2	Düşük Başlangıç Maliyeti	X		6	4
K3	Sorunları Azaltma	X		4	1
K4	Sosyal Prestij	X		2	12
K5	Zaman ve Emek Tasarrufu	X		1	5
K6	Doğrudan Fayda	X		7	3
K7	Sosyal ve Kültürel Değerler		X	12	13
K8	Öncesinde Edinilen Fikirler		X	9	10
K9	Müşteri Talep ve Beklentileri		X	13	8
K10	Tercih Edilen Çalışma Şekli		X	10	11
K11	Kullanım Kolaylığı	X		3	6
K12	Denenebilirlik	X		8	7
K13	Gözlenebilirlik	X		5	9

İşletmelerde teknolojik yeniliklerin kabulüne etki eden yenilik özelliklerinin DEMATEL yöntemiyle analiz edildiği bu çalışma sonuçlarına göre; teknolojik yeniliklerin kabulüne etki eden özellikle göreceli avantaj boyutundaki özelliklerle birlikte kullanım kolaylığı, gözlenebilirlik ve denenebilirlik özelliklerinin uygunluk boyutundaki özellikleri etkilediği görülmektedir. Bu sonuç, yeniliklerin gereksinimleri karşılacakça uygunluğu da artar (Demir, 2006; Rogers, 1995) fikrini destekler niteliktedir. Ayrıca, teknolojik yeniliklerin sağladıkları avantajlar olarak görülen; zaman ve emekten tasarruf sağlama, sosyal prestij sağlama, sorunları azaltma, düşük başlangıç maliyeti ve elde edilecek doğrudan fayda ile teknolojik yeniliğin kullanım kolaylığı, denenebilir ve sonuçların gözlemlenebilir olması özelliklerinin teknolojik yeniliğin kabulünde etkili olduğu görülmüştür. Bu kriterler, teknolojik yeniliklerin kabulündeki öncelikli kriterler olarak tespit edilmiş olup uygunluk boyutundaki kriterleri de etkilemektedir. Ancak teknolojik yeniliğin kabul edilmesi yeniliğin tam olarak benimsendiği anlamına gelmemekte sonuçları gözleme yoluyla verilen karar doğrulanmaya ve pekiştirilmeye çalışılmaktadır (Açıkgül ve Diri, 2020). Bu da sonuçların gözlemlenebilir olmasının teknolojik yeniliklerin kabulünde ve benimsenmesinde etkili olduğu bulgusunu doğrulamaktadır. Barış (2019) da çalışmasında, teknolojik yeniliklerin sonuçlarının önceden öngörülemediğini bundan dolayı da başarıyı etkileyeceğini ifade etmiştir. Bu durum da teknolojik yeniliğin kabulünden önce denenebilir olmasının teknolojik yeniliğin kabulündeki önemini göstermektedir.

Araştırmada, teknolojik yeniliklerle elde edilecek zaman ve emek tasarrufu, sorunların azaltılması, sosyal prestij sağlama gibi özelliklerin müşteri talep ve beklentilerinin karşılanması, sosyal ve kültürel değerler ile ekonomik karlılık üzerinde önemli ölçüde etkili olacağı sonucuna ulaşılmıştır. Bil (2018) de, çeşitlenen müşteri taleplerine karşılık verebilmede yeniliklerin ve yenilikçi bir yönetim anlayışının önemli olduğunu belirtmiştir. Köse (2012)'nin çalışmasındaki yeniliklerin kullanım kolaylıklarının arttıkça yenilik kararının alınmasının da hızlanacağı görüşünün, araştırmadan elde edilen teknolojik yeniliğin kullanımının kolay olmasının işletmeler tarafından yeniliğin kabul edilmesinde öncelikli olarak talep edildiği sonucuyla örtüştüğü görülmektedir. Ayrıca Köse (2012), algılanan kullanım kolaylığının algılanan fayda ile birlikte yenilikçilikte etkili olduğunu savunmuştur. Analiz sonuçlarındaki teknolojik yeniliğin kullanım kolaylığı özelliği ile doğrudan fayda özelliğinin karşılıklı yüksek düzeyde ilişkisi bu durumu destekler niteliktedir.

Araştırmanın sonuçlarına göre teknolojik yeniliklerle ilgili önceden edinilen bilgiler, sorunları azaltma, ekonomik karlılık, düşük başlangıç maliyeti, kullanım kolaylığı ve tasarruf sağlama gibi yenilik özelliklerinden doğrudan etkilenmektedir. Agarwal ve diğerleri (1998) yeniliklerin kabulünde, öncesinde edinilen olumsuz mesajların olumlu mesajlardan daha etkili olduğunu ileri sürmüştür. Bundan dolayı, teknolojik yenilik kararından önce edinilen bilgilerin olumsuz olması teknolojik yeniliğin kabulünü olumsuz etkileyebilecektir.

Diyadin ve Koçak (2018) Endüstri 4.0'a geçişte başarı faktörlerinin değerlendirildiği çalışmalarında işletmelerde kullanılan bilgi ve teknoloji alt yapısının teknolojik yeniliklere geçişin başarılı olabilmesi için oldukça önemli olduğunu ifade etmişlerdir. Buna karşın, analizden elde edilen bulgularda tercih edilen çalışma şeklinin diğer özelliklerden etkilendiği ve teknolojik yeniliklerin kabulünde etki derecesinin düşük olduğu ortaya konmuştur.

Teknolojik yeniliğin kabulüne etki eden yenilik özellikleri arasındaki ilişki düzeyleri ele alındığında teknolojik yeniliklerin sorunları azaltması, ekonomik karlılık, doğrudan fayda elde etme ile teknolojik yeniliğe geçişteki düşük başlangıç maliyeti faktörlerinin diğer özellikler ile yüksek düzeyde ilişkili olduğu ve teknolojik yenilik kararlarının verilmesinde işletmeler tarafından önemsendiği görülmüştür. Teknolojik yeniliklerin makro boyutta ekonomik büyümeye yol açacağı (Özer ve Çiftçi, 2009) görüşüyle birlikte mikro düzeyde teknolojik yeniliklerin ekonomik olması ve faaliyetlerde tasarruf sağlaması neticesinde özellikle işletmelerin yaşadıkları sorunları azaltıcı özelliğe sahip olması teknolojinin kabul edilebilirlik ve kullanılabilirlik derecesini de doğrudan artıracığı söylenebilir.

Bu çalışma ile, işletmelerin günümüzdeki en önemli sorunlarından biri olan teknolojik yeniliklere doğru zamanda ayak uyduramaması sorununa açıklık getirmek ve yol göstermek amacıyla işletmelerin teknolojik yenilikleri kabulüne etki eden yenilik özelliklerinin üstlendiği roller tanımlanmaya ve değerlendirilmeye çalışılmıştır. Türkçe alan yazında teknolojik yeniliklerin kabulüne etki eden yenilik özellikleriyle ilgili bir çalışmaya rastlanmadığından Yeniliklerin Yayılması Teorisi çerçevesinde DEMATEL yöntemi ile yapılan bu çalışma literatürdeki bu boşluğu doldurmaya da katkı sağlayacaktır. Ayrıca imalat işletmeleri üzerinde gerçekleştirilen bu çalışmadan elde edilen bulgu ve sonuçlar teknolojik yeniliklere geçiş yapacak diğer sektörlerdeki işletmeler için de yol gösterici nitelikte olacaktır. Bununla birlikte bu çalışma, Konya ili ve süt-yem üretici işletmeleri üzerinde sınırlı tutulduğundan, gelecek çalışmalarda farklı sektör, yer, yöntem ve örneklem grubuyla farklı organizasyonel unsurlar (dağıtım kanalı, müşteri uyumu, pazar uyumu vb.) üzerinde çalışmanın geliştirilerek mukayeseli çalışmaların yapılması önerilmektedir.

KAYNAKÇA

- Abdel-Basset, M., Manogaran, G. ve Mohamed, M. (2018). Internet of Things (IoT) and its impact on supply chain: A framework for building smart, secure and efficient systems. *Future Generation Computer Systems*, 86, 614-628. <https://doi.org/10.1016/j.future.2018.04.051>
- Açıkgül, K. ve Diri, E. (2020). Matematik öğretmen adaylarının mobil öğrenmeyi benimseme düzeylerinin yeniliğin yayılması teorisi çerçevesinde incelenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 50, 353-373. <https://doi.org/10.9779/pauefd.593656>
- Agarwal, R., Ahuja, M., Carter, P. E. ve Gans, M. (1998). Early and late adopters of IT innovations: Extensions to innovation diffusion theory. *Proceedings of the DIGIT Conference*, 1-18.

- Aizstrauta, D., Ginters, E. ve Eroles, M. A. P. (2015). Applying theory of diffusion of innovations to evaluate technology acceptance and sustainability. *Procedia Computer Science*, 43, 69-77. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2014.12.010>
- Akman, G. ve Yilmaz, C. (2019). Innovative capability, innovation strategy and market orientation: An empirical analysis in Turkish software industry. *Managing Innovation: What Do We Know About Innovation Success Factors?*, 12(1), 139-181. https://doi.org/10.1142/9781786346520_0007
- Aksoy, S. (2017). Değişen teknolojiler ve Endüstri 4.0: Endüstri 4.0'ı anlamaya dair bir giriş. *SAV Katkı*, 4, 34-44. www.savportal.org adresinden erişildi.
- Amiri, M., Salehi Sadaghiyani, J., Payani, N. ve Shafieezadeh, M. (2011). Developing a DEMATEL method to prioritize distribution centers in supply chain. *Management Science Letters*, 1(3), 279-288. <https://doi.org/10.5267/j.msl.2010.04.001>
- Aras, İ. ve Köseoğlu, A. (2015). *Konya süt işletmeleri saha çalışması raporu*. Mevlana Kalkınma Ajansı Aratırma Etüt ve Kalkınma Birimi. Erişim adresi <http://www.konyadayatirim.gov.tr/sector.asp?SayfaID=8>
- Avcı, M., Uysal, S. ve Taşçı, R. (2016). Türk İmalat Sanayinin Teknolojik Yapısı Üzerine Bir Değerlendirme. *Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 17(36), 49-66.
- Ayçin, E. (2018). A Grey DEMATEL Integrated approach to determine third party logistics service provider selection criteria. *Alphanumeric Journal*, 6(2). <https://doi.org/10.17093/alphanumeric.418829>
- Ayçin, E. (2019). Yalın üretim uygulamalarında karşılaşılan engellerin Gri DEMATEL bütünlük yaklaşımıyla analizi. *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 17(3), 1-18.
- Barış, S. (2019). Türkiye'de teknolojik yenilik ve ekonomik büyüme ilişkisi. *Verimlilik Dergisi*, 1, 83-112.
- Barreto, L., Amaral, A. ve Pereira, T. (2017). Industry 4.0 implications in logistics: An overview. *Procedia Manufacturing*, 13, 1245-1252. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.09.045>
- Battal, Ü. (2018). Türkiye'de havayolu taşımacılığının finansman sorunları: Dematel yöntemi uygulaması. *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 11(2), 96-111. <https://doi.org/10.25287/ohuiibf.394862>
- Bil, E. (2018). *İşletmelerin Yenilik ve Pazarlama Performansları Üzerine Teknolojik Yenilik Yeteneklerinin Etkisi: Türkiye'deki Teknopark İşletmeleri Üzerinde Bir Araştırma*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bursa.
- Çalışkan, G. ve İzmirli, Ö. Ş. (2020). Teachers' communication channels in the innovation-decision process. *Eğitim ve Bilim*, 45(203), 367-394. <https://doi.org/10.15390/EB.2020.8611>
- Castells, M. (2005). *Ağ Toplumun Yükselişi - Enformasyon Çağı: Ekonomi, Toplum ve Kültür*. İstanbul: İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları.
- Chwelos, P., Benbasat, I. ve Dexter, A. S. (2001). Research report: Empirical test of an EDI adoption model. *Information Systems Research*, 12(3), 304-321. <https://doi.org/10.1287/isre.12.3.304.9708>
- Compeau, D. R., Meister, D. R. ve Higgins, C. A. (2007). From prediction to explanation: Reconceptualizing and extending the perceived characteristics of innovating. *Journal of the Association for Information Systems*, 8(8), 409-439. <https://doi.org/10.17705/1jais.00136>

- Demir, K. (2006). Rogers 'ın yeniliğin yayılması teorisi ve internetten ders kaydı. *Educational Administration: Theory and Practice Summer*, (47), 367-392.
- Diyadin, A. ve Koçak, A. (2018). Sanayi 4.0 geçiş süreçlerinde kritik başarı faktörlerinin DEMATEL yöntemi ile değerlendirilmesi. *Ege Akademik Bakis (Ege Academic Review)*, 18(1), 107-120. <https://doi.org/10.21121/eab.2018132203>
- Erdem, E. ve Köseoğlu, A. (2014). Teknolojik değişim ve rekabet gücü ilişkisi: Türkiye üzerine bir uygulama. *Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi*, 9(1), 51-68.
- Facchini, F., Olésków-Szłapka, J., Ranieri, L. ve Urbinati, A. (2020). A maturity model for logistics 4.0: An empirical analysis and a roadmap for future research. *Sustainability (Switzerland)*, 12(1), 1-18. <https://doi.org/10.3390/SU12010086>
- Fecrat, M. A. (2019). *Küreselleşme Bağlamında Teknolojinin Yenilik Boyutunun İncelenmesi: Kabil (Afganistan) Örneği*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Gandhi, S., Mangla, S. K., Kumar, P. ve Kumar, D. (2015). Evaluating factors in implementation of successful green supply chain management using DEMATEL: A case study. *International Strategic Management Review*, 3(1-2), 96-109. <https://doi.org/10.1016/j.ism.2015.05.001>
- Gürbüz, F. ve Çavdarıcı, S. (2018). Geri dönüşüm sektörüne ilişkin sorun alanlarının dematel ve gri dematel yöntemiyle değerlendirilmesi. *Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 22(2), 285-301. <https://doi.org/10.16984/saufenbilder.338350>
- Heinich, R. (1984). The proper study of instructional technology. *ECTJ*, 32(2), 67-88.
- Hsu, C. L., Lu, H. P. ve Hsu, H. H. (2007). Adoption of the mobile Internet: An empirical study of multimedia message service (MMS). *Omega*, 35(6), 715-726. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2006.03.005>
- Hsu, P. F., Kraemer, K. L. ve Dunkle, D. (2006). Determinants of e-business use in U.S. firms. *International Journal of Electronic Commerce*, 10(4), 9-45. <https://doi.org/10.2753/JEC1086-4415100401>
- Jeng, D. J. F. (2015). Generating a causal model of supply chain collaboration using the fuzzy DEMATEL technique. *Computers and Industrial Engineering*, 87, 283-295. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2015.05.007>
- Kabadayı, N. ve Dağ, S. (2020). Dealership Performance Evaluation in Supply Chain with DEMATEL and ELECTRE Methods. *Pamukkale University Journal of Engineering Sciences*, 26(1), 241-253. <https://doi.org/10.5505/pajes.2019.39214>
- Karamaşa, Ç. (2020). Gıda işletmelerinde yeşil lojistik uygulamalarının Nötrosifik DEMATEL yöntemi ile analiz edilmesi: Giresun ili örneği. *Anadolu Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 2(2), 1-12.
- Karasar, Ş. (1999). *Sanal yükseköğretim: Yeni iletişim teknolojilerinden internetin kullanımı*. Anadolu Üniversitesi.
- Kiper, M. (2004). Teknoloji transfer mekanizmaları ve bu kapsamda üniversite-sanayi işbirliği. *Teknoloji içinde* (59-122). Erişim adresi <https://www.tmmob.org.tr/sites/default/files/teknoloji.pdf#page=59>
- Kılıçer, K. (2008). Teknolojik yeniliklerin yayılmasını ve benimsenmesini arttıran etmenler. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(2), 209-222.
- Korucuk, S. (2021). Ordu ve Giresun illerinde kentsel lojistik performans unsurlarına yönelik karşılaştırmalı bir analiz. *Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (26), 141-155.

- Köse, B. (2012). *Tüketici Yenilikçiliği ve Yeniliklerin Benimsenmesi: Bir Yenilik Olarak Mobil İnternet*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyon.
- Lee, E. A. (2019). *Dijital Ruh: İnsan ve Teknoloji Arasındaki Yaratıcı Ortaklık* (1.Baskı.). İstanbul: Koç Üniversitesi Yayınları.
- Li, Y. ve Mathiyazhagan, K. (2017). Application of DEMATEL approach to identify the influential indicators towards sustainable supply chain adoption in the auto components manufacturing sector. *Journal of Cleaner Production*, 172, 2931-2941. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.11.120>
- Lin, H. F. ve Lin, S. M. (2008). Determinants of e-business diffusion: A test of the technology diffusion perspective. *Technovation*, 28(3), 135-145. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2007.10.003>
- Mahroof, K. (2019). A human-centric perspective exploring the readiness towards smart warehousing: The case of a large retail distribution warehouse. *International Journal of Information Management*, 45, 176-190. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2018.11.008>
- McKenna, B., Tuunanen, T. ve Gardner, L. (2013). Consumers' adoption of information services. *Information and Management*, 50(5), 248-257. <https://doi.org/10.1016/j.im.2013.04.004>
- Moore, G. C. ve Benbasat, I. (1991). Development of an instrument to measure the perceptions of adopting an information technology innovation. *Information Systems Research*, 2(3), 192-222. <https://www.jstor.org/stable/23010883> adresinden erişildi.
- Oğuztürk, B. S. ve Türkoğlu, M. (2004). Yenilik ve yenilik modelleri. *Doğu Anadolu Bölgesi Araştırmaları*, 3(1), 14-20.
- Özer, M. ve Çiftçi, N. (2009). Ar-ge tabanlı içsel büyüme modelleri ve ar-ge harcamalarının ekonomik büyüme üzerine etkisi: OECD ülkeleri panel veri analizi. *Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 8(16), 219-240.
- Özkaya, A., Gür, Ş. ve Eren, T. (2019). Endüstri 4.0'a geçiş sürecinin analitik ağ süreci ile değerlendirilmesi. *Ticari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 3(2), 59-74.
- Rogers, E. M. (1995). Diffusion of innovations: Modifications of a model for telecommunications. *Die Diffusion von Innovationen in der Telekommunikation*, 25-38. https://doi.org/10.1007/978-3-642-79868-9_2
- Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of Innovations* (5. bs.). New York: Free Press.
- Sarı, T. (2020). Endüstri 4.0 teknolojik olgunluk düzeyinin analitik hiyerarşi prosesi ile modellenmesi: Gıda ve içecek imalat sektörü örneği. *Business & Management Studies: An International Journal*, 8(3), 3526-3549. <https://doi.org/10.15295/bmij.v8i3.1597>
- Sharif, N. ve Huang, C. (2012). Innovation strategy, firm survival and relocation: The case of Hong Kong-owned manufacturing in Guangdong Province, China. *Research Policy*, 41(1), 69-78. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2011.06.003>
- Smith, K. (1994). New directions in research and technology policy: identifying the key issues. *STEP Rapport / Report*, (1/94), 1-22.
- Talukder, M. (2019). Causal paths to acceptance of technological innovations by individual employees. *Business Process Management Journal*, 25(4), 582-605. <https://doi.org/10.1108/BPMJ-06-2016-0123>
- Tekin, M. ve Ömürbek, N. (2016). *Endüstri 4.0'da Teknoloji Yönetimi* (1.Baskı.). Konya.
- Tosuntaş, Ş. B. ve Çubukçu, Z. (2019). Yeniliklerin Yayılması Teorisi Bağlamında Öğretmen Adaylarının Bulut Teknolojisi Kullanımlarını Etkileyen Faktörler. *Eskişehir Osmangazi*

Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 20(Özel Sayı), 1–20.
<https://doi.org/10.17494/ogusbd.555091>

Tsai, S. B., Chien, M. F., Xue, Y., Li, L., Jiang, X., Chen, Q., Zhou, J. ve Wang, L. (2015). Using the fuzzy DEMATEL to determine environmental performance: A case of printed circuit board industry in Taiwan. *PLoS ONE*, 10(6), 1–18. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0129153>

Türkiyembir, (2019). *Karma yem sanayi raporu 2019*. Türkiye Yem Sanayicileri Birliği. Erişim adresi <http://www.yem.org.tr/DosyaMerkezi/karma%20yem%20sanayii%20raporu%202019.pdf>

Yılmaz, A., Arıcıoğlu, M. A. ve Yiğitol, B. (2020). Endüstri 4.0 üzerine yöntem ve literatür çalışması: Türkiye’deki lisansüstü tez çalışmaları. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 57, 293–324. <https://doi.org/10.18070/erciyesiibd.754466>