

Dördüncü Endüstri Devriminin (Endüstri 4.0) Neresindeyiz?

Sabiha ANNAÇ GV*, Dilek ERDOĞAN**

z

2011 yılından beri gündem olan endüstri 4.0 devrim niteliğinde uygulamalarla bilinmektedir. Bu uygulamalar nesnelerin interneti, bulut bilişim, büyük veri, otonom robotlar, simülasyon, akıllı fabrikalar, 3D yazıcılar ve ileri analitik teknikler gibi kilit teknolojilerden oluşur. Teknoparklar genellikle bahsedilen ileri teknoloji yöntemlerini kullanan işletmelerden oluşur. Bu çalışmanın amacı teknopark işletmelerinin Endüstri 4.0 uygulamalarına bakış açılarını ortaya koymaktır. Bu kapsamda Gaziantep Teknopark'ta faaliyet gösteren on işletme yöneticisine yarı yapılandırılmış görüşme tekniği uygulanmıştır. Elde edilen verilerin analizinde Nvivo nitel araştırma yazılımından yararlanılmıştır. Çalışma sonucunda konuyla ilgili önemli temalar ve kodlar elde edilmiştir. Bu temalar arasında Endüstri 4.0 kavramının tanımı, kullanımı, uygulamaları, bu teknolojiyi kullanmanın zorlukları, Endüstri 4.0 gereklilik sorunsalı, Alıcıların endüstri 4.0 farkındalık düzeyi, endüstri 4.0 alıcılarında karşılaşılan sorunlara neden olan faktörler ve Endüstri 4.0 farkındalığının artırılması için öneriler mevcuttur. Elde edilen veriler ışığında Endüstri 4.0 uygulamalarının ilgili sektörlerdeki farkındalığının artırılması için çeşitli öneriler sunulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Endüstri 4.0, Teknopark, Dördüncü sanayi devrimi, Yarı yapılandırılmış görüşme, Nitel araştırma

At Which Stage of Industry 4.0 Are We?

Abstract

Industry 4.0, which has been on the agenda since 2011, is known for its revolutionary applications. These applications consist of key technologies such as the Internet of Things, Cloud Computing, Big Data, Autonomous Robots, Simulation, Intelligent Factories, 3D Printers and Advanced Analytical Techniques. Technoparks generally consist of enterprises that use the mentioned advanced technology methods. The purpose of this study is to reveal the perspectives of Technopark companies on Industry 4.0 applications. In this context, a semi-structured interview technique is applied to managers of ten companies operating in Gaziantep Technopark. To analyze the obtained data Nvivo qualitative research software is used. As a result of the study,



zgn Araştırma Makalesi (Original Research Article)

Geliş/Received: 23.12.2019

Kabul/Accepted: 12.05.2020

DOI: <https://dx.doi.org/10.17336/igusbd.661236>

* Dr. ğr. yesi, Gaziantep Üniversitesi, Havacılık ve Uzay Bilimleri Fakültesi, Havacılık Yönetimi Blm, Gaziantep, Türkiye, E-posta: sgov@gantep.edu.tr ORCID <https://orcid.org/0000-0001-7601-559X>

** Dr. ğr. yesi, Gaziantep Üniversitesi, Havacılık ve Uzay Bilimleri Fakültesi, Havacılık Yönetimi Blm, Gaziantep, Türkiye, E-posta: dilekc@anadolu.edu.tr ORCID <https://orcid.org/0000-0002-2079-777X>

important themes and codes are obtained. These themes include the definition, use, applications of the Industry 4.0 concept, the difficulties of using this technology, the Industry 4.0 requirement problem, the level of Industry 4.0 awareness of buyers, the factors that cause problems for Industry 4.0 buyers, and suggestions for raising Industry 4.0 awareness. In the light of the obtained data, various suggestions are presented to increase the awareness of Industry 4.0 applications in the relevant sectors.

Keywords: Industry 4.0, Technopark, Fourth industrial revolution, Semi-structured interview, Qualitative research

1.Giriş

İnsanlık tarihinin en önemli dnm noktalarından biri şphesiz sanayi devrimidir. 1760'larda başlayan birinci sanayi devriminde buhar makineleri kullanılmış, ikinci sanayi devriminde elektrikli üretim başlamış; 1960'larda ise bilgisayarların dâhil olduğu üçüncü devrim yaşanmıştır. Böylelikle hem üretim biçimleri hem de toplumsal yapı, teknolojik gelişmelere bağımlı bir şekilde sürekli değişerek gelişmiştir. şimdi gelinen son evre ise dördüncü devrim yani endüstri 4.0'dır.

Endüstri 4.0 kavramı ilk olarak 2011 yılında Alman hkmetinin 2020 yılı ileri teknoloji stratejisi olarak gündeme gelmiştir (Zhou, Liu ve Zhou, 2016). "Endüstri 4.0" terimi, akıllı fiziksel cihazları izleyen ve kontrol eden, dijital bileşenlere dayanan akıllı üretim birimlerinin kurulmasına yöneliktir (EBSO, 2015). Bu anlamda, Endüstri 4.0, son derece özelleştirilmiş ürünlerin toplu olarak üretilmesini sağlamak için bilgi ve iletişim teknolojilerini entegre eden özerk ve dinamik bir üretimi hedeflemektedir (Tortorella ve Fettermann, 2017).

Türkiye'de Endüstri 4.0 kavramı son birkaç yıldır popüler olmaya başlamıştır. Bu alışma kavramın nasıl anlaşıldığını ortaya çıkarmak için yapılmıştır. Bu amaçla Gaziantep Teknopark 'ta faaliyet gösteren 10 firma yöneticisinin Endüstri 4.0 konusunda görüşleri, algıları ve Endüstri 4.0 konusunda faaliyetlerinin neler olduğu, işletme evresindekilerinin bu konuda algıları ortaya konmaya çalışılmıştır.

Popüler olan bu kavramın ne olduğu konusunda dünya çapında literatürde birçok çalışma yapılmıştır. Türkiye'de teknoparklarda yöneticilerle derinlemesine görüşme yaparak Endüstri 4.0 algılarının ortaya konması anlamında zgn olan çalışmanın literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

2.Literatür Taraması

Anderl (2014), güvenlik, emniyet, mahremiyet ve bilgi korumanın rolünü sunan, Endüstri 4.0 ile ilgili pratik bir yol haritasının kullanılmasını önermektedir.

Qin'e göre Endüstri 4.0 retim sistemi, teknoloji ile hareket eden hedefler yelpazesi olarak ele alınmaktadır, bununla birlikte, modern endüstri sadece makineler, robotlar, üretim süreci ve fabrika sistemi gibi fabrikada faaliyet gösteren üretim sistemini değil, müşteriler, lojistik ve kaynaklar gibi diğer özellikleri de içermektedir (Qin, Liu ve Grosvenor 2016).

Almanya'da küçük ve orta ölçekli işletmeler üzerinde yapılan bir araştırmada, Almanya'daki Endüstri 4.0 için erve koşullarının büyük ölçüde olumlu olduğu değerlendirilmiştir. Ancak bununla birlikte bu işletmelerin Endüstri 4.0 konusunda uzman olan birimlerden destek almaları gerektiği tespit edilmiştir (Schröder, 2016)

Leyh, Almanya'da 6 işletme üzerinde sistem entegrasyonu olgunluk modeli uygulamıştır. Olgunluk modeli 5 evreden oluşmaktadır. Bu evreler işletmelerin bilgi teknoloji düzeyini ortaya koyan evrelerdir. Çalışmanın sonucunda Endüstri 4.0

konusunda işletmelerin stratejik, örgütsel, kurumsal sistem, dijital üretim, kesitsel teknoloji yönlerini ölçen bir model oluşturmuşlardır (Leyh, Bley, Schäffer, ve Bay, 2017).

Ünlü ve Atik; 28 Avrupa Birliği (AB) ülkesi ile Türkiye'ye ait 10 Endüstri 4.0 göstergesinden faydalanarak faktör ve kümeleme analizleri yapmışlardır. Elde edilen bulgular, Almanya'nın Endüstri 4.0 açısından en iyi performansla sahip ülke olduğunu göstermiştir. Bununla birlikte, analize dâhil edilen ülkelerin Endüstri 4.0 açısından homojen bir görünüm sergilemediği tespit edilmiştir. Türkiye; Macaristan, Letonya ve Polonya ile aynı kümede yer almıştır. Endüstri 4.0 performansı en yüksek olan ülke Almanya iken; en düşük performansla sahip ülke Letonya olarak bulunmuştur. Türkiye ise 29 ülke arasında 27. sırada yer almıştır. Ülkeler genel itibarıyla ekonomik gelişmişlik düzeylerine paralel şekilde gruplanmıştır. Bir başka deyişle, benzer ekonomik gelişmişlik düzeyine sahip olan ülkeler aynı grupta yer almıştır (Ünlü ve Atik, 2019).

Endüstri 4.0'a uyum sürecini ortaya koyan bir başka olgunluk modeli çalışmasında, Endüstri 4.0 dönüşümü iş tarzında değişiklik yarattığından dolayı projeler ve yatırımlar için üst düzey yönetim desteği gerektiren bir kavram olduğu belirtilmiştir. Bu nedenle, Endüstri 4.0 şirketin stratejisi, organizasyonu, operasyonları ve ürünleri hakkında geniş bir perspektif gerektirir. Dolayısıyla olgunluk modelinin, faaliyetlerini Endüstri 4.0 için dönüştürmeyi planlayan şirketler için uygun olduğu tespit edilmiştir (Akdil, Ustundag, ve Cevikcan, 2018).

3.Endüstri 4.0 Kavramı

Alman Hükümeti, Endüstri 4.0'ı değerlendirmek için 62 maddeyle dokuz boyutta gruplandırılmış bir olgunluk modeli önermiştir. Bu boyutlar; strateji, liderlik, müşteriler, ürünler, operasyonlar, kültür, insanlar, yönetim ve teknolojidir (Erol, Schumacher ve Sihni 2016).

Endüstri 4.0, dijital üretim teknolojisi, ağ iletişim teknolojisi, bilgisayar teknolojisi, otomasyon teknolojisi ve diğer birçok alanı içeren karmaşık ve esnek bir sistemdir. Bir yandan, uygulamasının temeli, dijital tasarım ve simülasyon, son derece otomatik üretim süreçleri, üretim veri yönetimi ağı ve üretim sürecinin yönetimi, tüm sürecin bilgiye erişmesi ve yönetim, madencilik, yargılama ve karar vermenin analiz yasalarına dönüştürülmesidir. Öte yandan, Endüstri 4.0, gerçek zamanlı algılamalı akıllı üretim sistemleri, dinamik kontrol ve bilgi hizmetleri elde etmek için sıkı işbirliği içinde bilgi işlem, iletişim ve kontrol teknolojilerini kullanan siber fiziksel sistemlere dayanmaktadır. Temel olarak Endüstri 4.0 siber fiziksel sistem, mobil internet ve nesnelerin interneti, bulut bilişim, büyük veri ve ileri analitik teknikler gibi kilit teknolojilerden oluşur (Zhou et al., 2016).

Endüstri 4.0, değer zincirlerinin ağ bağlantılı bir koordinasyonda yeniden düzenlenmesi ve yeniden örgütlenmesidir. Daha doğrusu, Endüstri 4.0, üretim sürecini bütünsel olarak entegre etmek için değer zincirinin tüm katılımcı kurumlarından gerçek zamanlı bireysel müşteri taleplerini ve çevre dengelerini yani büyük verileri kullanır (Glas ve Kleemann, 2016).

Geleceğin sanayi üretimini şekillendirecek Endüstri 4.0'ın teknolojik faktörleri; bulut bilişim sistemi, büyük veri, sistem entegrasyonu, simülasyon, nesnelerin interneti, siber-fiziksel sistemler, otonom robotlar, akıllı fabrikalar, üç boyutlu (3'D) yazıcılar, artırılmış gerçekler olarak on grup altında toplanır (Ötleş ve Özyurt, 2016). Bunlar aşağıda açıklanmıştır:

Akıllı fabrikalar: Akıllı fabrikalar üretim sistemlerinde yer alan bütün bileşenlerin (makineler, robotlar ve diğer ekipmanlar) otonom bir şekilde faaliyetlerini yürüttüğü ve sistem içinde karşılıklı etkileşimde bulunduğu ortamlardır. Akıllı

fabrikaların geleneksel fabrikalardan temel farkı, olağanüstü durumlar dışında insan faktörünün tamamen sistem dışında bırakılmasıdır. (Motyl, Baronio, Uberti, Speranza, ve Filippi, 2017).

Nesnelerin interneti: Nesnelerin içinde gömülü halde veya yanında bulunan sensörler vasıtasıyla internete bağlanmalarını sağlamak, veri toplamak, dağıtmak ve iletişim kurabilmek amacıyla oluőturulan ağ sistemlerine nesnelerin interneti denir (Faulds ve Raju, 2019; Ashton, 2009).

Siber-fiziksel sistemler: Siber-fiziksel sistemler; fiziksel dünya ile siber alanı internet ile birbirine bağlayan sistemler olarak tanımlanmaktadır. Sensörlerle desteklenmiő olan bu sistemler, fiziksel dünyadaki hareketleri internet hizmetleriyle toplamakta ve nesnelere arasında etkileőimi sağlamaktadır.(Jazdi, 2014).

Bulut bilişim teknolojileri: Bulut bilişim teknolojileri, firmaların sahip olduğu tüm verilerin sanal bir sunucuda yani bulutta depolanmasını ve internete bağlı cihazlar aracılığıyla ihtiyaç duyulduğunda bu verilere ulaőılmasını sağlar. Bulut Bilişim Sistemi temel kaynaktaki yazılım ve bilgilerin paylaőımını sağlayarak mevcut bilişim hizmetinin bilgisayarlar ve diğer aygıtlardan elektrik dağıtıcılarına benzer bir biçimde bilişim ağı üzerinden her türlü veri ve bilgi dağıtılmasını sağlayan sistemdir (Lu, 2017).

Büyük veri: Büyük veri; web sunucularının logları, internet istatistikleri, sosyal medya yayınları, bloglar, mikroblogger, iklim algılayıcıları ve benzer sensörlerden gelen bilgiler, GSM operatörlerinden elde edilen arama kayıtları gibi büyük sayıda bilgiden oluşmaktadır. Kısaca üretim sistemleri dışında, kurumsal ve müşteri bazlı yönetim sistemleri gibi birçok farklı kaynaktan elde edilen verilerin toplanması ve kapsamlı şekilde değerlendirilmesini sağlamak ve gerçek zamanlı karar verme süreçlerinde standart hale getirip geleceği planlanmaktadır. Böylece üretimin kalitesi yükselmekte, enerji tasarrufu sağlanmakta ve ekipman bakımı kolaylaŐmaktadır.(Lee, Kao, ve Yang, 2014) Büyük veri teknolojisi, derinlemesine anlayıŐ sağlamak, içgörü kazanmak ve doğru karar verebilmek için keŐifler yapmak amacıyla çeşitli veri türlerinden hızlı bir Şekilde değerli bilgiler elde etmek için yeni işlem modlarını kullanır. Büyük veri retim Őirketlerine süreçleri optimize etme, maliyetleri düŐürme ve operasyonel verimliliği artırma gibi çeşitli avantajlar sağlayacaktır.

Simülasyon: Simülasyon, rnlerin, malzemelerin ve üretim süreçlerinin tasarım aŐamasında üç boyutlu olarak gerçek zamanlı veriler kullanarak hazırlanan sanal modele denir. Diğer bir deyişle teknik anlamda gerçek bir dünya süreci veya sisteminin iŐletilmesinin zaman üzerinden taklit edilmesidir. Bu bağlamda simülasyon sistem nesnelere arasında tanımlanmiŐ iliŐkileri içeren sistem veya süreçlerin bir modelidir (Rodi, 2017).

Sistem entegrasyonu: İŞletme içerisinde evrensel veri entegrasyon ağlarının geliŐtirilmesiyle işletmelerin, birimlerin, mevkiilerin birbirleriyle daha uyumlu çalıŐmasına sistem entegrasyonu denir. Bu kavram aynı zamanda mühendislik tasarımı, üretim ve hizmet fonksiyonları, müşteriler, tedarikçiler, dağıtım kanalındaki her bir işletmenin sistem entegrasyonu ile birbirine bağlı olmasını da ifade eder. Ayrıca nihai ürünler, makineler, alt bileŐenler ve malzemeler dijital ayak izine bağlı olacaktır (Davutoğlu, Akgl, ve Yıldız, 2017).

Üç boyutlu (3D) yazıcılar: Dijital üç boyutlu bilgisayar verisini elle tutulabilecek gerçek nesnelere dönüŐtüren makinelerdir. Bu tür yazıcıyla elektronik parçalar ve motorlar dışında bütün mekanik parçaların basımı yapılabilmektedir. Üç boyutlu yazıcılar ile modelleme, 3D baskı, yüzey iyileŐtirme gibi işlerin yapılmasının yanı sıra genetikten bilişim teknolojilerine, tıptan sanayiye, Őehir planlamadan gıdaya kadar tüm iŐlerde kullanılmaktadır. 3D yazıcılarla müzik aletleri, oyuncaklar, insan dokularını, biyo-organik dokular gibi ürünler üretilmektedir. Üretim maliyetlerini büyük oranda düŐüren bu

cihazlar, gelişmekte olan ülkeler için de üretim ve yenilik konusunda çığır açacaktır (Vaidya, Ambad, ve Bhosle, 2018).

Artırılmış gerçeklik: Gerçek ve sanal nesnelerin aynı ortamda birlikte algılanmasını sağlayan; veri ve görüntülerin gerçek dünya görüntülerine eklene bildiği, gerçek dünya ile bağlantıyı sürdürebilen bir ortamdır (İçten ve Bal, 2017). Ikea mobilya firması 2013 yılında başlattığı artırılmış gerçeklik uygulamasıyla müşterilerine, mobilyayı almadan önce, evlerinde nasıl görüneceği konusunda yardımcı olmaktadır.

Otonom robotlar: Otonom robotlar önceden programlanmış görevleri yerine getirebilen elektro-mekanik cihazlar olarak tanımlanabilir. Robotlar doğrudan bir operatörün kontrolünde çalışabildikleri gibi, bir bilgisayar programı ile de çalışabilmektedir. Günümüzde robotların en büyük kullanım alanı endüstriyel üretimdir. Özellikle otomotiv endüstrisinde çok sayıda robot kullanılmaktadır. Almanya'da pasif makineler ve robotların işgücünün yerini aldığı ifade edilmektedir. 2012 yılında endüstriyel robot sayısı Almanya'da 1000 işçi başına yaklaşık 273 idi (Berger, 2014; Davutoğlu, Akgül ve Yıldız, 2017).

4.Yöntem

Araştırmada yöntem olarak nitel veri toplama tekniklerinden olan yarı yapılandırılmış görüşme tekniği kullanılmıştır. Burada araştırmacı soracağı soruları içeren görüşme formunu önceden hazırlar ve aynı zamanda görüşmenin akışına göre farklı yan sorularla görüşmenin akışını yönlendirebilir. Nitel araştırmalar, sonuçlardan daha çok süreç ile ilgilenmektedir. Dolayısıyla nitel araştırmalar da anlamlar önemlidir(Özdemir, 2014). Yarı yapılandırılmış görüşme süreci standartlıkla birlikte esneklik sağladığı için bir konuda derinlemesine bilgi edinmeye yardımcı olan bir yöntemdir (Yıldırım ve Şimşek, 2003).

4.1.Çalışma Grubu

Araştırma için çalışma grubunun belirlenirken, amaçlı örnekleme yöntemi olan ölçüt örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Ölçüt örnekleme, örneklemin problemle ilgili olarak belirlenen niteliklere sahip kişiler, olaylar, nesnelere ya da durumlardan oluşturulmasıdır (Büyüköztürk, Akgün, Demirel, Karadeniz, 2015). Araştırmada, uygulamanın yapılacağı kurumların seçiminde belirlenen temel ölçüt, teknolojinin geldiği son nokta olan Endüstri 4.0 uygulamalarını sıklıkla kullandığı düşünülen katılımcılar belirlemektir. Böylece Teknoloji üretiminin simgesi olan Gaziantep Teknopark kurumundan katılımcı işletmeler belirlenmiştir.

Üniversitelerin, araştırma kurumlarının ve sanayi kuruluşlarının aynı ortam içerisinde Ar-Ge ve inovasyon çalışmalarını sürdürdükleri, katma değeri yüksek ürünlerin ortaya çıktığı, birbirleri arasında bilgi ve teknoloji transferi gerçekleştirdikleri; akademik, ekonomik ve sosyal yapının bütünleştiği organize araştırma ve iş merkezlerine "Teknopark" denilmektedir" (4691 Sayılı Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Kanunu,2001). Teknoparklar; ülkenin uluslararası pazara açılabilmesi için yeni teknolojilerin geliştirildiği ve yeni projelerin ticarileştirilebildiği alanlar olarak önemli bir yere sahiptir. Söz konusu projeler özellikle yazılım, bilgisayar ve iletişim teknolojileri, makine ve teçhizat, tasarım, kimya, nanoteknoloji, biyoteknoloji, otomotiv, tıp teknolojileri ve yenilenebilir enerji konularında çalışan firmalar tarafından yürütülmektedir. Türkiye'de Mayıs 2019 itibarıyla 83 teknopark mevcuttur. (Teknoloji Geliştirme Bölgeleri, 2019) Gaziantep Teknopark da bunlardan biridir.

Gaziantep teknopark 163.138 m² faaliyet alanına sahip olup burada toplam 96 adet girişimci firma faaliyet göstermektedir. Bu girişimcilerin %42 sini yazılım firmaları

oluşturmaktadır. Gaziantep Teknopark' da faaliyet gösteren 10 işletme yöneticisi ile görüşme yapılmıştır. Katılımcıların demografik özellikleri Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Katılımcıların Demografik Özellikleri

Katılımcı kodu	Görüşme Tarihi	Sektör	Görevi	Meslek	Yaş
K1	18.02.2019	Yazılım	Yönetici	Bilgisayar Mühendisi	28
K2	21.02.2019	Elektronik	Yönetici	Elektronik Mühendisi	35
K3	25.02.2019	Elektronik, yazılım	Yönetici	Fizik Mühendisi	30
K4	27.02.2019	Yönetim bilişim	Yönetici	İşletme uzmanı	32
K5	07.03.2019	Elektronik	Yönetici	Elektronik Mühendisi	29
K6	07.03.2019	Yazılım	Yönetici	Bilgisayar Mühendisi	40
K7	08.03.2019	Yazılım	Yönetici	Bilgisayar Mühendisi	33
K8	20.03.2019	Yazılım	Yönetici	Bilgisayar Mühendisi	35
K9	29.03.2019	Yazılım	Yönetici	Restorasyon uzmanı	44
K10	29.03.2019	Yazılım	Yönetici	Kamu Yönetimi uzmanı	45

Tablo 1 incelendiğinde 10 katılımcıdan 6'sının yazılım; 2'sinin elektronik; 1'inin hem elektronik hem yazılım sektöründe olduğu ve diğer 1 katılımcının da yönetim bilişim sektöründe olduğu görülmektedir. Katılımcıların tamamı seçilen firmaların yöneticilerinden oluşmaktadır. Katılımcıların yaşları ise 28-45 arasında değişmektedir. Katılımcıların genç yöneticilerden oluştuğu görülmektedir.

4.2.Verilerin Toplanması

Araştırmanın verileri, katılımcıların kendi ofislerinde kendilerinin randevu verdikleri zaman dilimlerinde toplanmıştır. Katılımcılara yarı yapılandırılmış görüşme tekniği uygulanmıştır. Yapılan görüşmelerde ses kayıt cihazı kullanılmıştır. Her görüşme yaklaşık 30 dakika sürmüştür. Daha sonra yapılan kayıtlar çözümlenmiştir. Görüşmelerin çözümlenmesinden 60 sayfa veri elde edilmiştir. Belirlenen temalara göre veri dökümleri yapılmış ve bulguların yorumları doğrudan alıntılarla değerlendirilmiştir.

4.3.Verilerin Analizi

Görüşmelerden elde edilen verilerin çözümlenmesinde içerik analizinden yararlanılmıştır. Görüşme kayıtlarından elde edilen veriler ilk olarak NVIVO yazılım programından yararlanılarak kodlanmış (kavramlaştırılmış) ve bu kodlar arasındaki ilişkiler (temalar) belirlenmiştir. Verilerin analizi sonucu ortaya çıkan Endüstri 4.0 kapsamında ana temalar Tablo 2'de verilmiştir. Daha sonra kodların ve temaların düzenlenmesi yapılmış ve elde edilen bulgular yorumlanmıştır. Nitel araştırmada "geçerlik" bilimsel bulguların doğruluğu, "güvenilirlik" ise bilimsel bulguların tekrarlanabilirliği ile ilgilidir. Araştırmanın iç geçerliği (inandırıcılığı) ise araştırma sonuçlarına ulaşmak için izlenen sürecin yeterliliğini ifade eder (Yıldırım ve Şimşek, 2003). İç geçerlilik için görüşme formu geliştirilirken ilgili alan yazın incelemesi sonucunda konu ile ilgili kavramsal bir çerçeve oluşturulmuştur. İçerik analizinde temalar ve temaları oluşturan alt temaların kendi aralarındaki ilişki ile her bir temanın diğerleriyle ilişkisi kontrol edilerek bütünlük sağlanmıştır. Güvenilirlik kavramı araştırma sonuçlarının benzer ortamlarda aynı şekilde elde edilebilmesini ifade eder

(Baltacı, 2017). Araştırmada güvenilirliği artırmak amacıyla araştırmacılar öncelikle kendi konularını belirtmiştir. İkinci olarak, veri kaynağı olan bireylerin özellikleri kimlik verilmeden açıkça çalışma grubu bölümünde tanımlanmıştır. Ayrıca toplanan veriler betimsel bir yaklaşımla doğrudan sunulmuştur.

5.Bulgular

Katılımcıların görüşleri, gizlilik esasına dayanılarak, isimleri verilmeden kodlanarak aktarılmıştır. Buna göre Endüstri 4.0 hakkında görüşme yapmayı kabul eden katılımcılar "K" harfi ile kodlanmış ve kodun yanında katılımcılara numara eklenmiştir. Görüşme formunda yer alan sorular temalara göre gruplandırılarak tablo 2 de verilmiştir.

Tablo 2. Endüstri 4.0 Kapsamında Ana Temalar

Endüstri 4.0 temaları
Endüstri 4.0 tanımı
Endüstri 4.0 kavramının kullanımı
Endüstri 4.0 uygulamaları
Endüstri 4.0 teknolojisi kullanmanın zorlukları
Endüstri 4.0 gereklilik sorunsalı
Alıcıların Endüstri 4.0 farkındalık düzeyi
Endüstri 4.0 alıcılarında karşılaşılan sorunlara neden olan faktörler
Endüstri 4.0 farkındalığının artırılması için öneriler

5.1.Üretilen Ürün

Görüşmelerden elde edilen veriler analiz edildiğinde görüşülen firmaların ürettikleri ürünler Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. Katılımcıların ürünleri

Katılımcı kodu	Ürünler
K1	Borsa yazılımı, robotik atölye tasarım, endüstriyel ürün projeleri ve danışmanlık
K2	Elektronik cihaz tasarımı, gaz ölçüm sistemleri, Laboratuvar cihazları
K3	Eğitim teknolojileri, kodlanabilir akıllı saat. Giyilebilir geliştirme kartı
K4	Yönetim sistemleri ve danışmanlığı, Ar-Ge, Çipli kasa anahtar sistemleri
K5	Gömülü sistemler, devre tasarımı, Ürün geliştirme, Ar-Ge tasarımı. Kvez, medikal sistem, bilgisayarlı jakarlı halı.
K6	Wap yazılımı. Üretim ve depo takibi gibi yazılımlar var; Çalışan bilgi sistemi, performans yönetimi gibi mobil uygulamalar.
K7	Bulut tabanlı sistemler, Staj ve intörnlük süreçleri yönetim sistemi. Dijital pazarlama, mobil oyun
K8	Yazılım, Ar-Ge, yapay görme sistemleri
K9	İnteraktif uygulamalar yazılımlar, metropolis tanıtım yazılımı
K10	Kripto dijital para ve akıllı sözleşmeler, hızlı okuma teknikleri

Katılımcılardan K8, üretilen ürün konusunda "A'dan Z'ye yazılımın içindeyiz. Tren hattından geçen arazinin arsaların kamulaştırması yapıyorum. O anda pazarlık usulü olduğu için hemen kabul edenleri kameraya çekip imza alması gereken bir yapı olması gerekiyordu. Batman'ın Bir Köyünde internet olmuyor, arazi sahibi kamulaştırmadan vazgeçiyor Biz bunu tek seferde bitirmek için bir dijitalleştirmeye dönüştürüyoruz. Yani normalde 1 ayda olacak süreci biz bir haftaya düşürdük. Dijitalleşme ile ciddi bir süreç kısaltma yaptık. Endüstri 4.0'a en yakın olan yapay görme sistemleri üzerine de çalışıyoruz. Nonwoven ve plastik filmler üzerindeki hataları yakaladık bu sistemle. Gerçek zamanlı olarak hat üzerindeki hataların lokasyonu belirleniyor. 300 metre/dakikada insan gözüyle bunu yakalamak mümkün değil. Saniyede 5 metre ya denk geliyor. İnsan gözü saniyede 5 metreyi algılayamaz. Ancak 30 santim algılar. Kumaşın eni de 1.80 cm. Yakalayamadığı hataları bu sistem yakalıyor. Arkada yapay zekânın çalıştığı akıllı bir sistemle hallediyor." Diyerek bu katılımcı dijitalleşme, üretim sürecinin kısaltılması, gözden kaçan hataların bertaraf edilmesine vurgu yapmıştır.

Katılımcılardan K10 ürettikleri ürünün endüstri 4 ile ilişkisini şu şekilde aktarmıştır:

"Bizim oluşturduğumuz dijital Kripto para var, barkod var; Barkodu telefonunuza kodluyorsunuz ve cüzdan numarası çıkıyor. Oraya para göndere biliyorsunuz. Endüstri 4.0 ile ilişkisi şu: Yurtdışında iyi IOTA diye bir para var. Elektrikli Arabanız var, Arabaya yüklenmiş bir cüzdan numarası var. Ve şarj etmeniz gerekiyor şarj istasyonunda para ödemedi cüzdanınızı veya telefonunuzu göstermeniz yeterli. Otomatik kredi kartı diyebiliriz. İnsan olmadan ödeme yapmış oluyorsunuz. Dijital paralar endüstri 4.0 ın bir ödeme aracıdır. İnsan ve banka onayına gerek yok. Bizim aslında ürettiğimiz şey blokchain yazılımı alt sistemi. Blockchain ağlarının ödeme birimi ise dijital paralardır. Gönüllüler dediğimiz madenciler vardır; Onlar bilgileri kendi bilgisayarlarında saklarlar. Büyük veri "Big data" dediğimiz devasa veriler vardır. Merkezi otorite yoktur. Banka paramı öder mi gibi bir derdimiz yoktur. Para gelmiş se gelmiştir kimse müdahale edemez. Blockchain bu işin altyapısı; Kripto paralar ise bu işin ödeme birimi. Gönüllüler veriyi saklıyor peki Ne karşılığında? Ortada para yok. Kimse size tl ya da dolar vermez. Ben de sikke var. Veri saklama karşılığında bunu vereceğim. Peki, sikkeyi ne yapacaklar? Borsada satabilirler ya da bir yerlerde ödeme aracı olarak kullanabilirsiniz. Olay böyle dönüyor.(K10)"

5.2.Endüstri 4.0 Tanımlamaları

Verilerin analizi sonucunda katılımcılar için Endüstri 4.0 kavramının ne ifade ettiğine ilişkin olarak aşağıdaki kodlara ulaşılmıştır.

- Otomasyon (K10, K8)
- Dijitalleşme, dijital dönüşüm (K5, K8)
- Makineleşme, makine teknolojisi(K2, K5, K8)
- Makinaların optimize edilmesi (K2,K3)
- Yazılım entegrasyonu (K4, K9)
- İnsan gücünün minimize edilmesi (K5, K7, K8, K9)
- Bilim kurgu filmlerinin zamanla gerçekleşmesi (K6)
- İnsan hatalarının en aza indirilmesi (K5, K8)
- Hayatı kolaylaştıran bir teknoloji (K5)
- Sembolik bir kavram (K7)
- Robotlarla üretim (K8, K9)

Katılımcılardan bazılarının Endüstri 4.0 kavramına ilişkin görüşleri aşağıda verilmiştir:

"Endüstri 4.0 yazılım ve otomasyonun birleşimini tarif eden bir durum. İnsan yerine geçebilecek neredeyse düşünebilen robotlar diyebiliriz.(K9)"

"Bence sembolik bir isim. Bence Almanya'nın kendi adını markalaştırmak için kullandığı bir isim. Almanya bu işi ilgilendiren olduğu için kendini bu kelime ile özdeşleştirmiş. Aslında Endüstri 4.0 uygulamalarını kenarından köşesinden herkes yapıyordu ama bu şekilde dillendirmiyorlardı. İsim veren onlar olmuş oldu. Çin de yapıyordu. Türkcell de yapıyordu Türkiye de. Büyük veri işleyerek insanlara farklı şeyler sunuyorlardı. Zaten Facebook Google ve Instagram daha ileri düzeyini yapıyor. O yüzden endüstri 4.0 bir devrim olarak görmüyorum sadece sembolik bir isim olarak görüyorum. (K7)"

"Günümüzde sanayileşme ile beraber talep ve üretimin artması, insan gücünden çıkıp makinelerin kullanılması, her şeyin dijital ortamda saklanıp veri takibi yapılabilmesi, kontrol altına alınabilmesi, insan hatalarının en aza indirilmesi, üretilen ürünlerin daha kaliteli çıkmasını ifade ediyor. Aynı zamanda insan hayatını kolaylaştırıyor. Özetle insanların hayatını kolaylaştıracak bir teknoloji statüsü(K5)."

"Günümüzde endüstri 4.0'ı makinelerin birbirine bağlanması olarak düşünüyorlar ama Endüstri 4.0 bundan çok daha fazlasıdır. Aslında tüm amaç üretimin optimize edilmesidir. Mesela buzdolabı üretiminde 2020 yılında ne kadar buzdolabı satacağımız ı öngören bir yazılım yapmak ve buna göre buzdolabı parçalarının ne kadar üretileceğini belirlemek için üretim optimizasyonu yapan bir yazılım da Endüstri 4.0'a uygun olabilir. (K3)"

5.3. Hedef Sektör (Alıcı Profili)

Teknoparkta faaliyet gösteren araştırmaya katılan firmaların alıcı profiline bakıldığında çok geniş bir yelpaze görülmektedir.

- Tarım sektörü (K1),
- Medikal sektör(K2,K5) ,
- Otomotiv sektörü (K3,K4),
- Bilişim firmaları, yüksek teknoloji firmaları (K10),
- Belediyeler, bakanlıklar, büyük şirketler, kamu kurumları (K9),
- Endüstriyel sanayi şirketleri (K8,K5),
- Oyun sektörü (K7).

K9 kodlu katılımcı satış yaptıkları hedef sektör hakkında şöyle demiştir: "Bizim ürünlerimiz su gibi yani koyduğumuz kabın şeklini alır. Yani Devlet Demiryolları da kullanabilir, herhangi bir birey de kullanabilir emlakçılarda kullanabilir kişiye özel yaparız. Tekil kullanıcı olarak tüm dünyaya hedef kitle olarak gösterebiliriz. Bir inşaat firması da olabilir, herkes olabilir. Zaten belediyelere ve kamu kurumlarına satışımız bir araç amacımız tekil kullanıcılara ürünler sunmak satış yapabilmek. Amacımız para kazanmak."

K3 kodlu katılımcı hedef kitesini (alıcı profili) şöyle tanımlamıştır: "3 kategoride alıcı var. Birincisi kodlamayı öğrenmek isteyen 9 yaş üstü çocuklar. İkincisi elektronik meraklı üniversite öğrencisi veya 20- 25 yaş aralığındaki genç kesim. Üçüncüsü araştırmacılar giyilebilir teknolojilerle uğraşan ar-ge çalışanları yani şimdilik otomotiv sektörü."

K7: "Zaten oyun sektörü geniş bir kitle. Markete koyuyorsunuz marketten kim indiriyorsa indiriyor. İki tür hedef kitemiz var diyebiliriz birincisi oyun sektörü, ikincisi

ise hizmet sektörü. Oyunlarını tamamını yurt dışına satıyoruz. Amerika, Yeni Zelanda, Güney Afrika, Rusya var. Çin'de yasak olduğu için Çin yok. Google Play ve App Store'un aktif olduğu bütün ülkelere sunuyoruz. Satma değil de oyunlarımızı indirenlere hitap etmiş oluyoruz. Oyun içinden altın satın aldıkça ve reklam görüntüledikçe para kazanıyoruz."

5.4.Endüstri 4.0 Kavramının Kullanılma Durumu

Katılımcılara "Faaliyetlerinizi yürütürken alıcılarınıza Endüstri 4.0 kavramını kullanıyor musunuz?" şeklinde soru soruldu ve katılımcılardan K5 "Çok çok az kullanıyoruz. Zaten bir işletmesi olup da Endüstri 4.0' ın ne demek olduğunu bilenlere kullanıyoruz. Daha önceden bu sistemi anlamaya çalışmış ya da bu sistemin bir ürününü almış olana kullanıyoruz. Örneğin Kahramanmaraş'ta X Holding bize ürettikleri ipliklerin analizi için bir proje ile gelmişlerdi. Biliyoruz ki bu firmanın Endüstri 4.0 standartlarında tesisi var. Onlarla konuşurken bahsettik. Bakın bu ürünü 15 bin liraya da yapabiliriz ama sizin bu ürünler endüstri 4.0 standartlarında olması gerektiği için 25 bin liraya mal olur dedik." diyerek bu kavramı kullandığını belirtmiştir. Diğer katılımcılar ise kullanmadıklarını belirttiler. Örneğin K2: "Kullanmadık, buna ihtiyaç da duymadık, kavram olarak söyleyebiliriz ama ürünlerimiz bu kapsamda." demiştir.

Katılımcılardan sadece biri alıcılarına Endüstri 4.0 kavramını kullandığını belirtmiştir. Bunun nedeni alıcının halihazırda Endüstri 4.0 standartlarında tesisinin olmasıdır. Diğer yöneticilerin (katılımcıların) bu kavramı kullanmadıkları ve ayrıca kullanmaya ihtiyaç duymadıkları tespit edilmiştir. Alıcıların Endüstri 4.0 farkındalığına sahip olmaması yani kavramsal olarak bu teknoloji devrimini bilmediklerinden dolayı Endüstri 4.0 kavramının kullanılmamış olduğu söylenebilir. Eğer alıcı işletme Endüstri 4.0 teknolojilerine kavramsal olarak hakim ise satıcı işletmelerin (Teknopark işletmesi) Endüstri 4.0 kavramını kullandıkları, değilse kullanmadıkları anlaşılmaktadır.

5.5.Endüstri 4.0 Teknoloji Uygulamaları

Katılımcılara "Endüstri 4.0 teknoloji uygulamalarından neleri kullanıyorsunuz ?" diye soruldu ve alınan cevaplardan aşağıdaki kodlar elde edildi.

- Bulut bilişim sistemi (K10,K3,K4,K5,K6,K7,K8,K9)
- Büyük veri (K1,K10,K5,K6,K7)
- Sistem entegrasyonu (K2,K4,K5,K6,K7,K8,K9)
- Simülasyon (K5)
- Nesnelerin interneti (K5,K8,K9,K1,K10,K2,K3,K4)
- Siber-fiziksel sistemler (K1)
- Otonom robotlar (K1, K2,K5)
- Akıllı fabrikalar (K8,K9, K3)
- Üç boyutlu (3D) yazıcılar (K9, K3)
- Artırılmış gerçekler (K9)

Katılımcıların kullandıkları Endüstri 4.0 teknolojileri uygulamalarına ilişkin kendi ifadelerinden bir kaç aşağıdaki gibidir;

"Bence bütün Ar-ge ve inovasyon projeleri Endüstri 4.0 kapsamına girer. Ama bu kapsamda daha çok endüstrideki nesnelerin interneti (İOT) söyleniyor. Endüstriyel sensörler kullanılırsa Endüstri 4.0'a girebilir. Ama bu sensörler trafikte kullanılırsa endüstri 4.0'a girmez. Kullanım alanına göre değişiyor. Bizim yapay görme sistemimiz %100 endüstri 4.0 kapsamındadır; çünkü akıllı bir sistem. Makinalar arası haberleşme

(IOT) endüstri 4.0 kapsamındadır. Mesela Anadolu'daki bir makina hata veriyor cep telefonuna mesaj geliyor.(K8)"

"Simülasyon var. Buna örnek hayvansal kandan protein tozu yem üretme tesisi kuruyoruz Gaziantep'te. Bu tesiste PLC dediğimiz otomasyon işleri yapıyoruz. İşe başlamadan önce bir simülasyon hazırlıyoruz. Simülasyon dan sonra işe koyuluyoruz. Yani önce müşterimize yapacağımız işi simüle ediyoruz yapabileceğimizi kanıtıyoruz daha sonra işe koyuluyoruz. Nesnelerin internetinin birçok projemize ekliyoruz. Yoğun bakım ünitesinde nesnelerin interneti kullanıyoruz; bu cihazların haberleşmesi için. Mobilden kontrol edebilme, cihazdan cihaza veri aktarabilme özelliği olacak. (K5)"

K1 kodlu katılımcı "Biz kanser hücreleri için hocamla bir makale yazmıştık. Bir insan geldiğinde bir doktor anlayamıyor, bir insanın kanser olduğunu bir sürü tahlil istiyor, mesela oradaki tahlilde iki değer var. Hani gözünden kaçıyor bu değerler doktorun mesela o iki değer. Doktor lenf kanseri olduğunu algılayamıyor. Ama makine bunu gözden kaçırmaz. Biz mesela ne yapıyorduk 500 tane Tıp Fakültesinden datayı aldık dedik ki bize lenf kanseri bilgilerini verin. 500 lenf kanseri bilgisi üzerinden 501. hastayı biz soruyoruz makinaya; bu lenf kanseri olabilir mi? Eldeki verilere data mining (veri madenciliği) işliyor" demiştir. Bu katılımcı kullandığı uygulamanın büyük veri olduğunu belirtmiş ve Endüstri 4.0 uygulamalarının önemine vurgu yapmıştır.

5.6.Endüstri 4.0 Teknolojileri Kullanımında Karşılaşılan Zorluklar

Verilerin analizi sonucunda katılımcıların Endüstri 4.0 'teknolojilerinin kullanımı ile ilgili olarak karşılaştıkları zorluklara ilişkin aşağıdaki kodlara ulaşılmıştır.

- Vergilendirme konusunda yasal boşluk olması (K10)
- Yazılım ve kodlama bilen nitelikli, yetişmiş elemanların az bulunması (K3, K9)
- Sürekli araştırma ve geliştirme yapma (K4, K6)
- Sürekli öğrenme mecburiyetinin olması (K4, K6)
- Yeni ve güncel teknolojileri takip etmek (K7, K8, K3)
- Finans ve bütçe sorunları (K5)
- Sistem tasarımı sorunu (K5)
- Temel kaynakların yurtdışı kökenli olması (K4, K10)
- Alıcılara teknolojiyi anlatabilmek, alıcıların teknoloji dilini anlamaması (K1, K2)

Katılımcıların Endüstri 4.0 teknolojileri kullanımında karşılaştıkları zorluklara ilişkin kendi ifadelerinden bir kaçısı aşağıdaki gibidir;

"Evet, var bu teknolojiyi kullanmak istiyorsanız kodlamayı bilmemiz gerekir. Ülkemizde yazılım ve kodlama bilen sayısı az. Orada bir zorluk yaşanıyor. (K3)"

"Sürekli beklentiler arttıkça yetersiz kalabiliyorsunuz. Sürekli araştırmak ve Kendimizi geliştirmek zorundayız. Bununla alakalı kaynaklara da ancak yurtdışında ulaşabiliyoruz. Bu bizi zorlayan unsurlardan birisi. (K4)"

"Her gün yeni bir gelişim oluyor yeni bir şey çıkıyor. Bu gelişmeleri takip etmek ve bunları ayak uydurmak çok zor. Devamlı bir öğrenme süreci içerisindeyiz. Yoksa Geride kalırız.(K6)"

"Örneğin iPhone 6 2000 liraya bulursunuz ama son çıkan iPhone almak için sonuna bir 0 daha atmanız lazım. Bizim ürünlerimiz de hep son çıkan olduğu için fiyatlar da artıyor. Ürünümüzle ilgili son teknolojiyi takip etmek zorundayız. Çünkü yaptığımız teknoloji yaygınlaşırsa fiyatı düşüyor, fiyatı yükseltebilmek için hep bir daha yenisini yapmamız lazım.(K8)"

"Blockchain olarak Devlet tarafından zorlanıyoruz Çünkü ortada bununla ilgili kanun boşluğu var. Yani ne yasal ne de yasal değil. Vergilendirmesi yok. Devlet kitle

fonlama adı altında bu işleri takip ediyor. "Çiftlik Bank" faciası yaşandı, insanlar dolandırıldı, Bu sektöre o gözle bakıyorlar. Devlet, "Çiftlik Bank" olayından sonra önyargılı. Üzerimizde sürekli denetlemeler incelemeler gibi bir baskı var. O yüzden biz 1500-2000 kişiye ürün satan gibi davrandık ve hesabınıza para yattığında karşılığında fatura kestik. Yurt dışında bu işler serbest isteyen benim projem var deyip herkesten para toplayabilir (K10)."

5.7. Endüstri 4.0 Farkındalık Düzeyi

Çalışmada katılımcı firmaların müşterilerinin Endüstri 4.0 teknolojileri hakkında farkındalık durumları araştırılmıştır. Verilerin analizi sonucunda katılımcı firmaların müşterilerinin Endüstri 4.0 farkındalık düzeyine ilişkin olarak bazı alıcıların Endüstri 4.0 farkındalık düzeyinin yüksekken bazılarının düşük olduğu görülmüştür.

K1, K5, K6, K8 kodlu katılımcılar kendi alıcılarında Endüstri 4.0 farkındalığının düşük olduğunu belirtmişlerdir. Örneğin K1 kodlu katılımcı ifadesinde "Türkiye'de Endüstri 4.0 biraz daha yeni yeni oturuyor. Bundan 5 sene öncesinde hiç anlaşılıyordu Ama şu anda cloud, Big veri, yapay zekâ deyince adamların hemen kafasına şu geliyor robotlar mı bizi yönetecek? Değil. Yapay Zeka olayı da şu; Big data sonucunda oluşan veriyle bir sonraki veriyi tahmin etmek. İstatistiksel bir veri. Biraz da hani filmlerde dünyayı robotlar yönetiyor ya, yok öyle bir şey."

Başka bir katılımcı K5: "Hayır. 100 de 70 oranında hayır. Kullandığımız teknolojinin farkında değilim. Bizim verdiğimiz ürünlerin %50- %60 oranında teknik özelliklerini çalıştırıyorlar. Geriye kalanını çalıştıramıyorlar bile. Endüstri 4 olduğunu da anlamıyorlar. Özellikle yurtdışı müşterilerimiz de böyle bir algı bile yok. Endüstri 4.0 ın ne demek olduğunu bile birçoğu bilmiyor." diyerek müşterilerinin Endüstri 4.0 ürünleri hakkında bilgilerinin az olduğuna vurgu yapmıştır.

K2, K3, K10 kodlu katılımcılar müşterilerinin, kullandıkları teknolojinin farkında olduklarını belirtmişlerdir. Örneğin K10: "Evet farkındalar, zaten farkında olmasalar bizim platforma gelmezler." demiştir.

K4, K7, K9 kodlu katılımcılar ise Endüstri 4.0 teknolojileri hakkında bilinç düzeyinin kısmen olduğunu belirtmişlerdir. Örneğin K4: "Genelde kullanıcı düzeyinde kalıyor, teknolojiyi tanımlama değil de bir kullanıcı olarak yorumlama aşamasındalar. Bu konuda coğrafi farklılıklar var. İzmir ve İstanbul'da ki müşterilerimiz bu konuda daha bilinçli. Farkındalık çok yüksek. Firmalarda eleştiride çok olduğu için bu da bizi geliştiriyor. Yerel firmalarda ise genelde memnuniyet olduğundan dolayı yetindikleri için kendimizi geliştirmeye çok fırsat vermiyorlar. Burada daha çok hani bir tabir var ya "adamlar yapmış" deniyor ve memnun oluyorlar. Ama fuarlar sayesinde buradaki yerel müşterilerde de farkındalık oluşmaya başladı." demiştir.

5.8. Endüstri 4.0 Alıcılarında Karşılaşılan Sorunlara Neden Olan Faktörler

Verilerin analizi sonucunda Endüstri 4.0 ürünlerini katılımcı firmalardan talep eden kitle arasında, Endüstri 4.0 ürünlerine karşı farklı yaklaşımlar olmasının nedenlerine ilişkin aşağıdaki kodlara ulaşılmıştır.

- Müşterinin ne istediğini bilme durumu (K2, K3, K4, K6)
- İşletme büyüklüğü boyutu (K4, K1)
- Yurt içi- yurt dışı alıcı farklılığı (K3, K5, K7, K1)
- Sektörel farklılık (K10, K2, K3, K7)
- Teknolojiyi takip etme seviyesi (K4, K3, K10, K7)
- Verilen fiyatı kabul etme seviyesi (K5, K6)

- Yerel ve ulusal imajın alıcıda yarattığı algı farklılığı (K6, K8, K5)

Kodlanmış ifadeleri destekleyen katılımcıların görüşlerinden bir kaçışağıdaki gibidir:

"Ne istediğini bilen müşteri ile çalışmak daha kolay oluyor. Daha iyi anlaşıyorum.(K2)"

"Küçük lekli firmalar bizi zor anlıyor. Teknoloji farkındalıkları düşük. Günü kurtarmaya çalışıyorlar, klasik yöntemlerle üretim yapıyorlar. Bunlar daha çok parasal sorunlarla baş etmeye çalıştıkları için teknoloji uyumları zor. Mesela fuar katılımları çok yok. Büyük lekli işletmeler kurumsallaştıkları için özellikle gezdikleri teknolojik fuarlardan Yenilikleri gördükleri için ürünlerimize daha heyecanla bakıyorlar.(K4)"

"Endüstri 4.0 kavramında bizi yurtiçindeki otomobil firmaları daha sıcak karşılıyor. Çünkü bununla alakalı bir ihtiyaç var." "K5: Yurt dışında ciddi bir farklılık var. Özellikle Ortadoğu'da Arap lkelerinde Türk malı rağbet görüyor. Son yıllarda uygulanan devlet politikası sayesinde Ortadoğu'da imajımız yükselmiş durumda.(K3)"

"Yurtiçinde hizmet sektöründe avukatlar teknolojiye çok uzak oldukları için bizi anlamaları çok zor oluyor. Dava takiplerini yapabilmeleri için bir yazılım ürettik. Davaya kaç saat çalışmışsa saat bazlı cretlendirme çıkıyor. Sadece avukatlar için değil; bu yazılımı diğer mesleklerde de kullanılabilir olması için tüm süreçlerin yönetilebildiği süreç yönetim programına dönüştürdük. Teknoloji transfer ofisleri gibi teknolojinin içinde olan alıcılarımız bizi daha iyi anlıyor (K7)".

"Ankara ya da İstanbul merkezli olmak buradaki müşterilerin gözünde bambaőka bir şey yaratıyor O yüzden İstanbul ya da Ankara'da bir Őube açacağım. Maalesef İstanbul adresi olunca daha çok güven veriyor.(K8)"

"En iyi anlaştığımız firma dağıtımı yapan plc firması. İstanbul ve yerel firmaların bakış açısı çok farklı. Yerel firma olarak alıcılara gittiğinizde size farklı bakılıyor İstanbul firması olarak gittiğinizde daha güvenilir bakılıyor. Burada teknoparktaki firmalar da bence en büyük sıkıntısı bu genellikle zaten adreslerini İstanbul olarak göstermelerinin sebebi de bu. İstanbul merkezliyiz ama Őubemiz burada deniyor. Maalesef bu işlerin buraya geç gelmesinden dolayı onun etkisi var. İstanbul firması aynı ürünü 100 liraya satabiliyor Ama siz bu ürünü 20 liraya satarsınız iyidir.(K6)"

5.9.Endüstri 4.0 Farkındalığının Artırılması İçin neriler

Katılımcılara Endüstri 4.0 farkındalığının artırılması için önerileriniz nelerdir? Sorusu sorulmuş, alınan cevaplar çerçevesinde aőađdaki kodlar elde edilmiştir:

- Eğitim ve bilinç seviyesinin artırılması (K2, K6,K8)
- Üniversitelerin teknoloji panelleri veya seminerleri düzenlemesi (K2, K3, K4)
- Televizyonda syleő programları düzenlemek (K4, K5)
- Fuarlar organize etmek (K4, K5)
- Devlet desteğinin sağlanması (K6,K7)
- Vasıfsız işçilerin nitelikli hale getirilmesi (K8)

Endüstri 4.0 farkındalığının artırılması için katılımcıların bazılarının nerileri kendi ifadeleri ile aőađda sunulmuştur.

"Endüstri 4.0 kavramına gerek yok, ama teknoloji farkındalığını artırmak gerekiyor. Devlet kurumları özellikle niversiteler kalkınma ajansları, Odalar ve Borsalar teknoloji ile ilgili bilgilendirme çalışmaları yapmaları gerekir. Devletin de bu işi yapanlara teővik vermesi gerekiyor. Devletin daha fazla İnşaat yapması yerine daha fazla teknoloji geliştirme yönelik teőviklerden olması gerekiyor. Endüstri 4.0 kavramını anlatmaya gerek

yok ama bir Şölen fabrikasını anlatabilirsiniz. Karanlık fabrikaya örnek verebilirsiniz. Böylece çevrede görenler bizim de otomasyona geçmemiz gerekir demeye başlar. Mesela Şölen fabrikasını National Geographic belgesel olarak çekmiştir. Ama Gaziantep'te bunu örnek alan yok. Çeşitli etkinliklerde Şölen'in gündeme getirilmesi ve örnek verilmesi gerekir.(K7)"

"Sanayide ve teknokentlerde bununla ilgili farkındalık var Bununla ilgili bilgi almak isteyenler Öncelikle teknokentlere yöneliyorlar. Ve akademisyenlere danışıyorlar teknokentteki akademisyenlere. Benim önerim bu farkındalığının Odalar tarafından sağlanması için etkinlikler düzenlenmesi fuarlar yapılması, seminerler düzenlenmesi. Klasik üretimde endüstri 4 arasındaki farkları ortaya koyan yayınlar yapılması. Dergilerde televizyon programlarında bunların gündeme getirilmesi, Söyleşi programları olabilir. Kamu spotları olabilir, bölgesel olarak da bunlarla alakalı tanıtım seminerleri düzenlenebilir. Kağıt üzerinde değil de eğlenceli hale getirilerek küçük bir ürün üzerinden örnek vererek tanıtım sunum olabilir. Akılda kalıcı somut etkinlikler olabilir. Yalın bir anlatım tarzıyla kitlelere ulaşmasını öneririm.(K4)"

K5, K7, K10 kodlu katılımcılar Şölen çikolata fabrikasının Endüstri 4.0 ın tanıtımı için örnek olabileceğini belirtmişlerdir.

"En az üç dört tane paketleme elemanı çalışır. İki tane de kontrol elemanı çalışır. ABB robotun ürettiği bir robot kol var. Maddi değeri yüksek bir ürün... Bu ürünü aldığınızda 6 elemanın yaptığı işi daha hızlı ve daha kaliteli bir şekilde yapabilir. (K5)"

"Endüstri 4 kavramının anlatmaya gerek yok ama bir Şölen fabrikasını anlatabilirsiniz. Karanlık fabrikaya örnek verebilirsiniz. Böylece çevrede görenler Bizim de otomasyona geçmemiz gerekir demeye başlar. Mesela Şölen fabrikasını National Geographic belgesel olarak çekmiştir. Ama Gaziantep'te bunu örnek alan yok. çeşitli etkinliklerde şölen nin gündeme getirilmesi ve örnek verilmesi gerekir.(K7)"

"Son teknolojiyi kullanan firmaların kendilerini tanıtmaları anlatması gerekir. Örneğin Şölen firması National Geographic de çıkmıştı. Devletin ve akademisyenlerin bunları anlatması gerekir. Yatırımcılar bu konuda bilinçlendirilse çok iyi olur. (K10)"

5.10.Endüstri 4.0 Teknolojilerinin Gereklik Sorunsalı (Dezavantajlar)

Yapılan görüşmelerden Endüstri 4.0 teknolojilerinin kullanılması her şartta gerekli olup olmadığı araştırılmış; bu teknolojik uygulamaların bazı dezavantajlara sahip olabileceği belirlenmiştir. Görüşme verilerinin analizi sonucunda şu kodlara ulaşılmıştır;

- İşletme kültürünün hazır olmaması (K3, K5)
- Ülke sanayisinin ve çalışma şartlarının hazır olmaması (K3, K5)
- Çok maliyetli yatırımlar gerektirmesi (K3, K2)
- Çok kapsamlı yazılımlar gerektirmesi (K3)
- Vasıfsız işçilerin işsiz kalma ihtimallerinin artması (K5)
- İşsizlik nedeniyle alım gücünün düşmesi ile küçük işletmelerin zarar görmesi

(K5)

Katılımcılardan K3; diğer katılımcılardan çok farklı olarak Endüstri 4.0 uygulamalarının gerekli olup olmadığı konusuna vurgu yapmıştır. Diğer katılımcılar Endüstri 4.0 uygulamalarının varlığının faydalı ya da zararlı olacağını sorgulamamışlardır. Ancak K3 konuya farklı bir bakış açısı getirerek Endüstri 4.0 uygulamalarının bazen gereksiz ve faydasız olabileceği yani ülke sanayisinin hem teknolojik gelişmişlik düzeyi, hem sahip olduğu çalışma şartları kültürü bakımından, hem de finansal yeterlilik bakımından hazır olmadığına şu ifade "Endüstri 4.0'ın gerekliliğinin de sorgulanması gerekiyor. Bir işin %100 otomasyona bağlanması çok da verimli

olmayabiliyor. Bazı işleri insanların yapması daha verimli olabilir. Mesela arabanın içinde bir kabloyu bir yere takmak gerekiyor. Bir robotun bu kabloyu tanıyıp da doğru yere takması için ciddi yatırımlar ve yazılımlar yapmak gerekiyor. Robot almak gerekiyor, görüntüleme sistemi almak gerekiyor. Ama bir insanın ortalama bir ücret verdiğimizde bunları kolaylıkla yapar. Ayrıca daha endüstri 2-3 tam oturmadan Endüstri 4.0'a geçmek, endüstri 4.0 kavramını kullanmak biraz yapay kalıyor. Türkiye'de endüstri 4.0'dan bahsetmek için daha temel problemlerin halledilmiş olması gerekiyor. Örneğin bir işçinin prosedürü doğru takip etmesi gibi, ya da bir robotun çalıştığı ortama insanın girmemesi gibi. Böyle basit hatalardan dolayı uzuv kaybı veya can kaybı yaşanabiliyor. Basit bir mühendislik hesabının yapılmamasından dolayı bir kazan patlıyor. Bundan dolayı insanlar ölüyor. Bu gibi problemler aşıldıktan sonra Endüstri 4.0'dan bahsetmek gerekir. Şu anda ülkemiz Endüstri 4.0'a hazır değil, belki de şimdi girmemeliyiz temel yapmamız gerekenleri yapmalıyız ama Almanya girebilir, Almanya düşünebilir. Hala mesela elektriğin düzgün çalışmamasından dolayı ülkemizde üretim kayıpları yaşanıyor. (K3)" ile dikkat çekmiştir.

Bir işletmenin ürettiği ürün türüne göre Endüstri 4.0 teknolojilerinin kullanım gerekliliği konusu da görüşmeden çıkarılan bir koddur.

Katılımcılardan bazıları Endüstri 4.0 uygulamalarının her ürün veya her sektör için uygun olmadığını ifade etmişlerdir. Bu durumu K3 şöyle ifade etmiştir "Ürettiğimiz ürüne göre Endüstri 4.0 gerekli olabilir Mesela bir araba lastiği için Endüstri 4.0 uygulanabilir bir teknolojidir ama bir kablonun yerine takılması çok uygun değildir. Bazı belirsiz çalışmaların olduğu yerlerde insan kullanmak daha verimlidir daha kolaydır. Maliyet açısından da bazen Endüstri 4.0 uygulamaları dezavantajlı olabilmektedir. Bu durumu katılımcılardan biri endüstrinin amacı daha çok kar etmektir, bunun için maliyeti daha uygun olan insan çalıştırmak daha verimli olabilir. Endüstri 4.0 çıkış amacı verimliliktir zaten. O yüzden bazen insan çalıştırmak daha verimli olabilir. Bazı işler doğası gereği Endüstri 4.0'a zıt düşebilir. Bazıları ise Endüstri 4.0'a uygundur. Tam zamanında arabanın koltuğunun takılması yani "Just in time" üretim tekniğini de Endüstri 4.0 uygulaması olarak görebiliriz. Fayda maliyet analizi yaparak karar vermek gerekir. Yani hangisi verilmişse insan kullanmak mı, robot kullanmak mı? Hangisi daha maliyeti düşükse ona göre karar vermek lazım. Yani her prosese Endüstri 4.0 uygulanır diye bir şey yok.(K3)" sözleriyle ifade etmiştir.

Katılımcılardan K5 ise Endüstri 4.0'ın işsizlik sorununa neden olacağını aşağıdaki sözleriyle vurgulamıştır:

"Toplumu oluşturan halk insanların vasıflı ya da vasıfsız olarak ayırdığımızda Vasıfsız insan sayısı fazla ise Endüstri 4.0 kullanımı ile ekonomiye ciddi zarar vermiş oluruz, işsizlik oluşur. İşsizlik oluştuğunda bu insanların alım gücü düşüyor ve ülke genelindeki asıl ticareti döndüren Kobilere ve esnafı batıya geçiriyor. Çünkü işsizlikten dolayı halkın büyük bir bölümünün alım gücü düşer zincir olarak döngü olarak. 5 tane fabrika sahibini zenginleştireceğiz teknoloji ile ama 50 tane vasıfsız personel işsiz bırakmış olacaktır. Burada sanayicilerin ve eğitimcilerin yapacağı en önemli şey teknolojiyi üreten firmalarla beraber eğitim programları düzenleyip vasıfsız insanları bu işe en kolay şekilde adapte etmek ve onların bu teknolojinin herhangi bir yerinde iş sahibi olabilmelerini sağlamak olacaktır (K5)."

6.Sonuç

Endüstri 4.0 mekanikleşme, elektrik çağı ve bilgi çağı sonrasında oluşan dördüncü evrenin adıdır. Endüstri 4.0'ı yönlendiren temel özellikler, siber-fiziksel sistemlerin geliştirilmesi, nesnelerin internetinin entegrasyonu, servislerin interneti ve veri

teknolojisinin interneti, bileşenlerin bilgi taşıyıcıları olarak anlaşılması, emniyet, güvenlik, gizlilik ve bilgi koruması bileşenlerine bütünsel bir yaklaşımın uygulanmasıdır.

Teknoparkların hedefi katma değerli süreçleri iyileştirmek ve sınai rekabetçiliği güçlendirmek için yeni iş modelleri geliştirmektir. Yeni iş modelleri oluşturmak ancak dijital entegrasyon ile mümkündür. Teknoparklar diğer iş alanlarına örnek model durumundadırlar. Burada yapılan ar-ge, üretimler diğer sektörlerle örnek olacaktır. Teknoparklarda teknoloji daha yoğun kullanıldığı için bu firmalarla görüşülmüştür. Gaziantep Teknoparkta faaliyet gösteren Endüstri 4.0 uygulamalarını kullanan firmaların Endüstri 4.0 hakkında görüşlerinden şu sonuçlara ulaşılmıştır.

Katılımcı işletmelerin medikal, otomotiv, endüstriyel sanayi başta olmak üzere bilişim firmaları, yüksek teknoloji firmaları, tarım sektörü, kamu kurumları, dijital oyun sektörü gibi geniş bir alana ürün ve hizmet sattıkları görülmüştür. İşletmelerin hemen hepsi Endüstri 4.0 uygulamalarından bulut bilişim sistemi, sistem entegrasyonu, nesnelerin interneti ve büyük veri yöntemlerini kullanmaktadır. Endüstri 4.0 kapsamında en az kullanılan uygulamaların ise siber fiziksel sistemler, artırılmış gerçekler ve simülasyon olduğu görülmektedir.

Endüstri 4.0 farkındalık düzeyi konusunda bazı firmaların Endüstri 4.0 uygulamalarını kullansa bile bu yöntemleri dördüncü devrim kapsamında değerlendirmedikleri görülmüştür. Bununla birlikte ileri teknoloji kullanan bazı firmaların ise Endüstri 4.0 farkındalık düzeyinin yüksek olduğu anlaşılmıştır. Kaldı ki firmalar tarafından farkındalık olsa bile "Endüstri 4.0" kavramı neredeyse hiç kullanılmamaktadır. Yani işletmelerin makineleşme, dijitalleşme, otomasyon çağını zaten yaşadıkları ve uyguladıkları ama Endüstri 4.0 kavram popülarlığından uzak oldukları tespit edilmiştir.

Endüstri 4.0 farkındalığını artırmak için ise eğitim ve bilinç seviyesinin artırılması, üniversitelerin teknoloji paneli ve seminer düzenlemesi, televizyonda söyleşi programları düzenlenmesi, fuarlar organize edilmesi, vasıfsız işçilerin nitelikli hale getirilmesi ve devlet desteğinin sağlanması gibi öneriler tespit edilmiştir.

Katılımcılardan Endüstri 4.0 tanımı yapması istendiğinde bu kavram otomasyon, dijitalleşme, dijital dönüşüm, makineleşme, makine teknolojisi, makinaların optimize edilmesi, yazılım entegrasyonu, insan gücünün minimize edilmesi, insan hatalarının en aza indirilmesi, bilim kurgu filmlerinin zamanla gerçekleşmesi, robotlarla üretim, hayatı kolaylaştıran bir teknoloji, olarak görülürken, aynı zamanda sembolik bir kavram olarak da değerlendirilmektedir.

Dördüncü devrim teknolojilerini kullanmak hayatı kolaylaştırmak, işleri hızlandırmak gibi birçok avantaj sağlarken bazı zorluklar da getirmektedir. Yeni ve güncel teknolojileri takip etme zorunluluğu, sürekli araştırma ve geliştirme yapma gerekliliği, sürekli öğrenme mecburiyetinin olması, yazılım ve kodlama bilen nitelikli yetişmiş elemanların az bulunması, teknolojik temel kaynakların yurtdışı kökenli olması, alıcıların teknoloji dilini anlamaması, sistem tasarımının zorluğu, finansman sorunları ve vergilendirme konusunda yasal boşluk olması gibi zorluklar tespit edilmiştir.

Katılımcılar faaliyetlerini yürütürken bazı sorunlarla karşılaştıklarını ve bu sorunların müşterilerinin ne istediğini tam olarak bilmemelerinden, işletmenin kurumsallaşmamış olmasından, teknolojiyi takip etme hızlarının çok yüksek olmamasından, "yerel firmalar yapamaz!" imajının yıkılmamasından, bazı sektörlerin teknolojiye uzak olmasından kaynaklandığı tespit edilmiştir. Toplumda veya alıcı işletmelerde yerel firmaların teknolojik anlamda başarısız olacağı önyargısının yıkılması gerekmektedir. Teknoparklardaki işletmelerin performanslarını paylaşmaları, kendilerini tanıtmaları önyargıların yıkılması açısından önem taşımaktadır. Ayrıca Teknopark işletmelerinin kurumsallaşması için Teknopark yönetiminin destek olması önerilebilir.

Araştırmada Endüstri 4.0 devriminin varlığı ve uygulamalarının her zaman ve her şartta gerekli olup olmaması tartışılmış; işletme kültürünün hazır olmaması, ülke sanayisinin ve çalışma şartlarının hazır olmaması, çok maliyetli yatırımlar gerektirmesi, çok kapsamlı yazılımlar gerektirmesi, vasıfsız işçilerin işsiz kalma ihtimallerinin artması, işsizlik nedeniyle alım gücünün düşmesi ile küçük işletmelerin zarar görmesi gibi nedenlerle bazı durumlarda bu uygulamaların kullanılmasının dezavantajlı olabileceği tespit edilmiştir.

Gerek ürünlerin üreticileri ve gerekse ürünleri talep edenler açısından Türkiye için kavramı kullanmanın çok daha erken olduğu görülmektedir. Türkiye Endüstri 4.0'ın devrimine ısınma evresinde olduğundan dolayı farkındalığın daha çok artırılması gerekmektedir. Çalışmanın bulguları literatürle benzerlik göstermektedir. Bulgular özellikle Ünlü ve Atik (2019)'in çalışmasındaki Türkiye'nin Endüstri 4.0 seviyesi ile örtüşmektedir.

Türkiye'de henüz yeni olan bir kavram için nitel araştırma yöntemi kullanılarak konunun keşfedilmesine yönelik derinleyici bilgi sağlanması amaçlanmıştır. Bu çalışmanın ileride yapılacak olan araştırmalara ışık tutması beklenmektedir. Araştırmanın bulguları Gaziantep Teknopark'ta faaliyet gösteren 10 işletme yöneticisinin görüşleriyle kısıtlıdır.

Bu çalışma nitel boyutta olup, yapılacak nicel çalışmalara alt yapı kapsamında literatüre katkı sağlayacaktır. Çalışma nicel hale getirilip ve daha geniş bir alana uygulandığında Endüstri 4.0 konusunda daha kapsamlı ve genel bir resim ortaya çıkarılabilir.

KAYNAKÇA

- 4691 Sayılı Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Kanunu. (2001). Retrieved May 20, 2019, from <https://teknopark.sanayi.gov.tr/>
- Teknoloji Geliştirme Bölgeleri (2019) Retrieved May 20, 2019, from <https://teknopark.sanayi.gov.tr/>
- ANDERL, R. (2014). Industrie 4.0-advanced engineering of smart products and smart production. In *Proceedings of International Seminar on High Technology* (Vol. 19).
- AKDİL, K. Y., ÜSTÜNDAĞ, A., ve CEVİKCAN, E. (2018). Maturity and Readiness Model for Industry 4.0 Strategy. In *Managing The Digital Transformation. Springer Series in Advanced Manufacturing*. Cham: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-57870-5_4
- ASHTON, K. (2009). That 'internet of things' thing. *RFID Journal*, 22(7), 97-114.
- BALTACI, A. (2017). Nitel Veri Analizinde Miles-Huberman Modeli. *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*.
- BERGER, R. (2014). Industry 4.0 The New Industrial Revolution. *Maschinenbau Engineered Products High Tech Branchenexpertise*.
- BÜYÜKÖZTÜRK, Ş., AKGÜN ÖE., DEMİREL F., KARADENİZ Ş. E. (2015). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Pegem.
- DAVUTOĞLU, N. A., AKGÜL, B., ve YILDIZ, E. (2017). İşletme Yönetiminde Sanayi 4.0 Kavramı İle Farkındalık Oluşturarak Etkin Bir Şekilde Değişimi Sağlamak. *ASOS JOURNAL-Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 52, 544-567.
- EBSO (2015). Sanayi 4.0 Uyum Sağlayamayan Kaybedecek, Ege Bölgesi Sanayi Odası Dergisi, Ekim 2015 .
- EROL, S., SCHUMACHER, A., ve SİHN, W. (2016). Strategic guidance towards Industry 4.0—a three-stage process model. In *International conference on competitive manufacturing* (Vol. 9, pp. 495-501).

- FAULDS, D. J., ve RAJU, P. S. (2019). An interview with Chuck Martin on the Internet of Things. *Business Horizons*, 62(1), 27–33.
<https://doi.org/10.1016/j.bushor.2018.08.009>
- GLAS, A. H., ve KLEEMANN, F. C. (2016). The Impact of Industry 4.0 On Procurement And Supply Management: A Conceptual And Qualitative Analysis. *International Journal of Business and Management Invention ISSN*, 5(6), 55–66. Retrieved from www.ijbmi.org
- İÇTEN, T , BAL, G . (2017). Artırılmış Gerçeklik Üzerine Son Gelişmelerin ve Uygulamaların İncelenmesi. *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi Part C: Tasarım ve Teknoloji* , 5 (2) , 111-136 .
- JAZDİ, N. (2014). Cyber Physical Systems in The Context Of Industry 4.0. In *2014 IEEE international Conference On Automation, Quality And Testing, Robotics* (pp. 1–4). IEEE.
- LEE, J., KAO, H.-A., ve YANG, S. (2014). Service Innovation And Smart Analytics For Industry 4.0 And Big Data Environment. *Procedia Cirp*, 16, 3–8.
- LEYH, C., BLEY, K., SCHÄFFER, T., ve BAY, L. (2017). The Application Of The Maturity Model SIMMI 4.0 in Selected Enterprises. *Americas Conference on Information Systems*, (June), 1–10. Retrieved from <http://aisel.aisnet.org/amcis2017/Enterprise/Presentations/6>
- LU, Y. (2017). Industry 4.0: A Survey On Technologies, Applications And Open Research İssues. *Journal of industrial information integration*.
<https://doi.org/10.1016/j.jii.2017.04.005>
- MOTYL, B., BARONİO, G., UBERTİ, S., SPERANZA, D., ve FİLİPPİ, S. (2017). How will Change the Future Engineers' Skills in the Industry 4.0 Framework? A Questionnaire Survey. *Procedia Manufacturing*, 11(June), 1501–1509.
<https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.07.282>
- ÖTLEŞ, S., ve ÖZYURT, V. H. (2016). Endüstri 4.0 Gıda Sektörü Perspektifi *Dünya Gıda Dergisi*, Mayıs 2016.
- ÖZDEMİR, M. (2014). Nitel Veri Analizi: Sosyal Bilimlerde Yöntembilim Sorunsalı Üzerine Bir Çalışma. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*.
- QIN, J., LIU, Y., ve GROSVENOR, R. (2016). A Categorical Framework of Manufacturing for Industry 4.0 and beyond. In *Procedia CIRP*.
<https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.08.005>
- RODIČ, B. (2017). Industry 4.0 and the New Simulation Modelling Paradigm. *Organizacija*. <https://doi.org/10.1515/orga-2017-0017>
- SCHRÖDER, C. (2016). The Challenges of Industry 4.0 for Small and Medium-sized Enterprises a good society – social democracy # 2017 plus. *The Friedrich-Ebert-Stiftung*, 28. Retrieved from <http://library.fes.de/pdf-files/wiso/12683.pdf>
- TEKNOLOJİ GELİŞTİRME BÖLGELERİ. (2019). *Gelecek Teknoparklarda Şekilleniyor*. Retrieved from <https://teknopark.sanayi.gov.tr/> (Erişim tarihi:20.05.2019)
- TORTORELLA, G. L., ve FETTERMAN, D. (2017). Implementation of Industry 4.0 and lean production in Brazilian manufacturing companies. *International Journal of Production Research*, 7543, 1–13. <https://doi.org/10.1080/00207543.2017.1391420>
- ÜNLÜ, F., ve ATİK, H. (2019). Türkiye'deki İşletmelerin Endüstri 4.0'a Geçiş Performansı: Avrupa Birliği Ülkeleri İle Karşılaştırmalı Ampirik Analiz. *Ankara Avrupa Çalışmaları Dergisi*, 17(2), 431–463.
- VAIDYA, S., AMBAD, P., ve BHOSLE, S. (2018). Industry 4.0 - A Glimpse. In *Procedia Manufacturing*. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2018.02.034>
- YILDIRIM, A., ve ŞİMŞEK, H. (2003). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Seçkin yayıncılık.
- ZHOU, K., LIU, T., ve ZHOU, L. (2016). Industry 4.0: Towards future industrial

opportunities and challenges. In *2015 12th International Conference on Fuzzy Systems and Knowledge Discovery, FSKD 2015*. <https://doi.org/10.1109/FSKD.2015.7382284>

Summary

The concept of Industry 4.0 was added to agenda first in 2011 as the German government's advanced technology strategy for 2020. The term "Industry 4.0 is a concept that encompasses intelligent production units based on digital components that monitor and control intelligent physical devices. In this sense, Industry 4.0 aims at an autonomous and dynamic production that integrates information and communication technologies to ensure the bulk production of highly customized products.4.0 The concept of industry in Turkey has started to become popular in the last few years. This study was conducted to reveal how the concept was understood. For this purpose, the opinions, perceptions of 10 companies executives operating in Gaziantep Technopark, their perceptions about industry 4.0 and their perceptions about the business environment were tried to be revealed.

This study was carried out by applying semi-structured interview technique to ten business executives operating in Gaziantep Technopark. Nvivo qualitative research program was used for data analysis. The data of the study were collected in the time periods in which the participants made their own appointments in their offices. Voice recorder was used in the interviews. Each interview lasted approximately 30 minutes. Later records were analyzed. Content analysis was used to analyze the data obtained from the interviews. The data obtained from the interview records were coded using the NVIVO software program, and the relationships (themes) between these codes were determined.

As a result of the study, important themes and codes were obtained. Definition of Industry 4.0 concept, usage, applications, difficulties of using this technology, Industry 4.0 necessity problem, Buyers' industry 4.0 awareness level, factors causing problems in industry 4.0 buyers, suggestions for increasing industry 4.0 awareness are among these themes.

As a result of the data analysis, the following codes were obtained regarding the meaning of Industry 4.0 concept for the participants.

- Automation
- Digitalization, digital transformation
- Mechanization, machine technology
- Optimization of machines
- Software integration
- Minimizing manpower
- Realization of science fiction films over time
- Minimizing human errors
- A technology that makes life easier
- A symbolic concept
- Production with robots

According to the data analysis, the following codes were obtained regarding the difficulties faced by the participants concerning the use of Industry 4.0 technologies.

- Legal gap in taxation
- Lack of qualified and trained personnel who know software and coding
- Continuous research and development
- Continuous learning obligation
- To follow new and current technologies
- Finance and budget issues
- System design problem

- *Resources originating from abroad*

• *To be able to explain the technology to the recipients, not to understand the language of technology*

From the interviews, it was researched whether the use of industry 4.0 technologies is necessary in every condition; it has been determined that these technological applications may have some disadvantages. Following the analysis of interview data, the following codes were obtained;

- *Lack of business culture*
- *Lack of readiness of the country's industry and working conditions*
- *Requires multi-cost investments*
- *Requires comprehensive software*
- *Unskilled workers are more likely to be unemployed*
- *Loss of purchasing power due to unemployment and damage to small enterprises*

Industry 4.0 applications may also have disadvantages. Its suitability for each sector should be discussed. In addition, various recommendations have been made to raise awareness of the practices of the Fourth Industrial Era in the relevant sectors.