



## Coğrafya Öğretmenlerinin Endüstri 4.0 Bilgi Düzeyleri ile Dijital Yetkinlik Seviyelerinin Belirlenmesine Yönelik Nitel Bir Çalışma\*

İlayda Yener<sup>1</sup>, Okan Yaşar<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Türkçe ve Sosyal Bilimler Eğitimi Anabilim Dalı, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale, Türkiye, [ilyada.truva@gmail.com](mailto:ilyada.truva@gmail.com)

<sup>2</sup> Coğrafya Eğitimi Anabilim Dalı, Eğitim Fakültesi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale, Türkiye, [okany@comu.edu.tr](mailto:okany@comu.edu.tr)

**Sorumlu Yazar:** İlayda Yener

**Makale Türü:** Araştırma Makalesi

**Kaynak Gösterimi:** Yener, İ., & Yaşar, O. (2023). Coğrafya öğretmenlerinin Endüstri 4.0 bilgi düzeyleri ile dijital yetkinlik seviyelerinin belirlenmesine yönelik nitel bir çalışma. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 19(2), 274-287. <https://doi.org/10.17244/eku.1292673>

**Etik Not:** Araştırma ve yayın etiğine uyulmuştur. Bu araştırma için Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Etik Kurulu'ndan etik onay alınmıştır (2021-YÖNP-0521, 02.07.2021 tarih ve 2100097431 sayılı yazı).

\* Bu çalışma, birinci yazarın ikinci yazar danışmanlığında hazırladığı tamamlanmamış yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

## A Qualitative Study on Determining the Industry 4.0 Knowledge Levels and Digital Competence Levels of Geography Teachers\*

İlayda Yener<sup>1</sup>, Okan Yaşar<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Department of Turkish and Social Sciences Education, School of Graduate Studies, Çanakkale Onsekiz Mart University, Çanakkale, Türkiye, [ilyada.truva@gmail.com](mailto:ilyada.truva@gmail.com)

<sup>2</sup> Department of Geography Education, Faculty of Education, Çanakkale Onsekiz Mart University, Çanakkale, Türkiye, [okany@comu.edu.tr](mailto:okany@comu.edu.tr)

**Corresponding Author:** İlayda Yener

**Article Type:** Research Article

**To Cite This Article:** Yener, İ., & Yaşar, O. (2023). Coğrafya öğretmenlerinin Endüstri 4.0 bilgi düzeyleri ile dijital yetkinlik seviyelerinin belirlenmesine yönelik nitel bir çalışma. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 19(2), 274-287. <https://doi.org/10.17244/eku.1292673>

**Ethical Note:** Research and publication ethics were complied with. Ethical approval was obtained for this research from the Scientific Research Ethics Committee of Çanakkale Onsekiz Mart University Graduate Education Institute (Date: 02.07.2021, Number: 2100097431).

\* This study was produced from the unfinished master's thesis of the first author under the supervision of the second author.



## Coğrafya Öğretmenlerinin Endüstri 4.0 Bilgi Düzeyleri ile Dijital Yetkinlik Seviyelerinin Belirlenmesi Üzerine Nitel Bir Çalışma\*

İlayda Yener<sup>1</sup>, Okan Yaşar<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Türkçe ve Sosyal Bilimler Eğitimi Anabilim Dalı, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale, Türkiye, [ilyada.truva@gmail.com](mailto:ilyada.truva@gmail.com), ORCID: [0000-0001-5374-8096](https://orcid.org/0000-0001-5374-8096)

<sup>2</sup> Coğrafya Eğitimi Anabilim Dalı, Eğitim Fakültesi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale, Türkiye, [okany@comu.edu.tr](mailto:okany@comu.edu.tr), ORCID: [0000-0001-8881-4639](https://orcid.org/0000-0001-8881-4639)

### Öz

Bu araştırmanın amacı, coğrafya öğretmenlerinin Endüstri 4.0 bilgi düzeylerini ve dijital yetkinlik seviyelerini ortaya koymaktır. Araştırmada coğrafya öğretmenlerinin Endüstri 4.0 bilgi düzeyleri ve dijital yetkinlik seviyelerinin tespiti amacıyla yarı yapılandırılmış görüşme formu hazırlanmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formunda öğretmenlerin Endüstri 4.0 bilgi düzeylerini ve dijital yetkinlik seviyelerini tespit etmek amacıyla 12 adet açık uçlu soru bulunmaktadır. Yarı yapılandırılmış görüşme formu, Bursa ili Mudanya, Yıldırım, Osmangazi ve Nilüfer ilçelerinde görev yapan 20 coğrafya öğretmenine uygulanmıştır. Araştırmaya katılan coğrafya öğretmenlerinin %50'sinin Endüstri 4.0 tanımını bilmedikleri ancak %50'sinin Endüstri 4.0 teknolojileri ile ilgili örnekler verebildikleri ve %60'ının Endüstri 4.0 teknolojilerini kullandıkları sonucuna varılmıştır. Öğretmenlerin genel olarak dijital yetkinliği tanımlayabildikleri, %50'sinin ise coğrafya dersi öğretim programında bilgi ve iletişim teknolojilerine yönelik kazanımlar bulunduğunu belirttikleri sonucuna varılmıştır. Öğretmenlerin Endüstri 4.0 bilgi düzeyinin ve dijital yetkinlik seviyelerinin gelişmesi amacıyla hizmet öncesi ve hizmet içi eğitimler verilmesi ve okullarda yazılım ve donanım imkanlarının geliştirilmesi öneri olarak sunulmaktadır.

### Makale Bilgisi

**Anahtar Kelimeler:** Coğrafya eğitimi, Coğrafya dersi öğretim programı, endüstri 4.0, dijital yetkinlik

### Makale Geçmişi:

**Geliş:** 4 Mayıs 2023

**Düzeltilme:** 23 Temmuz 2023

**Kabul:** 25 Temmuz 2023

**Makale Türü:** Araştırma Makalesi

## A Qualitative Study on the Determination of Industry 4.0 Knowledge and Digital Competence Levels of Geography Teachers

### Abstract

The aim of this study is to reveal the Industry 4.0 knowledge levels and digital competence levels of geography teachers. In the research, a semi-structured interview form was prepared to determine the Industry 4.0 knowledge levels and digital competence levels of geography teachers. In the semi-structured interview form, there are 12 open-ended questions to measure teachers' Industry 4.0 knowledge levels and determine their digital competence levels. The semi-structured interview form was applied to 20 geography teachers working in Mudanya, Yıldırım, Osmangazi and Nilüfer districts of Bursa. It was concluded that 50% of the geography teachers participating in the study did not know the definition of Industry 4.0, but 50% of them could give examples about Industry 4.0 technologies and 60% of them used Industry 4.0 technologies. It was concluded that teachers were generally able to define digital competence and 50% of them stated that there are achievements related to information and communication technologies in the geography curriculum. In order to improve teachers' Industry 4.0 knowledge and digital competence levels, it is suggested that pre-service and in-service trainings should be provided and software and hardware facilities should be improved in schools.

### Article Info

**Keywords:** Geography education, Geography curriculum, industry 4.0, digital competence

### Article History:

Received: 4 May 2023

Revised: 23 July 2023

Accepted: 25 July 2023

**Article Type:** Research Article

İletişim/Contact: [ilyada.truva@gmail.com](mailto:ilyada.truva@gmail.com)

DOI: <https://doi.org/10.17244/eku.1292673>

\*Bu çalışma, birinci yazarın ikinci yazar danışmanlığında hazırladığı "Coğrafya Öğretmenlerinin Endüstri 4.0 Bilgi Düzeyleri ve Dijital Yetkinlik Seviyelerinin Belirlenmesi" adlı yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

## Extended Summary

### Introduction

Industry 4.0, which means the Fourth Industrial Revolution, is a phenomenon that has been studied since 2011, when it was first introduced at the Hannover Fair. Industry 4.0 technologies have been developed to meet the ever-increasing needs of humanity, and these technologies have started to be utilized in industry, tourism, trade, health, education and many other fields besides the software sector. The level of awareness of Industry 4.0 in the international literature is increasing day by day. The Ministry of National Education included some of the current industrial developments in the curriculum of the secondary geography course with the updates made in 2018. Considering the impact of Industry 4.0 in the world, it is very important to provide necessary and sufficient information to students taking geography course. In 2018, the Ministry of National Education published the secondary geography curriculum, and one of the competencies that students are expected to gain is digital competence. Individuals with developed digital competence can use information and communication technologies in a way that they are aware of the threats that may come from these technologies, and they can communicate with other general network (internet) users via the internet. These individuals question the information obtained from information and communication technologies and aim to obtain reliable information. The efficient use of information and communication technologies is only possible when individuals gain digital competence.

Especially with the COVID-19 pandemic, digital tools such as contactless transactions, digital banking, internet shopping have become popular all over the world. In addition, with the pandemic, distance education has gained importance all over the world and thus the use of information and communication technologies in education has increased. However, the ability to use information and communication technologies has gained importance, and it has become more important than ever for individuals to have digital competence. In order to raise individuals who can use the technology developing with Industry 4.0 and adapt to the information age, there is a need to determine the Industry 4.0 knowledge levels and digital competence levels of geography teachers who will instill this awareness in individuals. The technologies emerging with Industry 4.0 are within the scope of information and communication technologies that should be used to provide students with digital competence. In order for students to use the information technologies developed with Industry 4.0 effectively, it is important to determine the level of teachers' mastery of developments in ever-changing instructional technologies.

Technological developments have accelerated with the development of industry and globalization. Since the official announcement of its name in 2011 and its technologies in 2013, Industry 4.0 and its technologies have become a popular topic on which related studies have been initiated. Industry 4.0 technologies are also included in the 2018 Geography Curriculum and textbooks published by the Ministry of National Education. In the 2018 Geography Curriculum, one of the competencies that students should gain within the scope of geography course is digital competence. In this study, it is aimed to determine the level of Industry 4.0 knowledge and digital competence levels of geography teachers.

### Method

This research is a descriptive study using qualitative data. A semi-structured interview form was developed to determine geography teachers' Industry 4.0 knowledge levels and digital competence levels from various perspectives. The semi-structured interview form consists of a total of 12 questions, 6 questions to measure teachers' Industry 4.0 knowledge levels and 6 questions to determine their digital competence levels.

The research population consists of geography teachers working in secondary education institutions affiliated to the Ministry of National Education in Bursa province. The semi-structured interview form prepared within the scope of the study was applied to 20 geography teachers. Therefore, the study group consisted of 20 geography teachers working in secondary education institutions affiliated to the Ministry of National Education in Nilüfer, Osmangazi, Mudanya and Yıldırım districts of Bursa province in the 2021-2022 academic year.

### Results

According to the data obtained from the semi-structured interview form, it was determined that the technology that the geography teachers who participated in the interview knew the most among the Industry 4.0 technologies was "autonomous robots". Big data and its analysis is the least mentioned item by the teachers. It was concluded that 50% of the geography teachers participating in the research did not know the definition of Industry 4.0, but 50% of them could give examples of Industry 4.0 technologies and 60% of them used Industry 4.0 technologies. It was concluded that the teachers participating in the research generally stated that Industry 4.0 and Industry 4.0 technologies are included in the geography curriculum. According to the research findings, it was understood that the rate of teachers using Industry 4.0 technologies was 60%. According to

the data obtained from the semi-structured interview form, it was concluded that geography teachers were generally able to define digital competence. 50% of the teachers stated that there are achievements related to information and communication technologies in the geography curriculum. It was understood that geography teachers participating in the research generally stated that in-service trainings should be provided to develop digital competence.

In order to increase the level of Industry 4.0 knowledge and digital competence of teachers and students, it is recommended to increase the share of Industry 4.0 and digital competence in the geography curriculum. In order for the digital competency contents in geography textbooks to be based on internet applications and GIS applications, it is recommended to provide the necessary hardware and software in schools. In order to increase teachers' Industry 4.0 knowledge and digital competency levels, it is suggested that teachers should be provided with pre-service and in-service trainings, and they should be provided with the skills of using Industry 4.0 technologies and information and communication technologies during their university education. Teachers should be regularly informed about the latest developments in instructional technologies in order to keep up with technological developments. Geography teachers' skills such as leadership, entrepreneurship, creativity, world citizenship, digital literacy, effective communication, cooperation, teamwork and problem solving skills should be developed.

## Giriş

İnsanlık en büyük sosyokültürel ve ekonomik değişimini sanayi devrimleriyle yaşamıştır. Birinci Sanayi Devrimi İngiltere’de buharlı makinenin icadıyla ortaya çıkmış ve üretim fabrikalarda, makineler yardımıyla yapılmaya başlamıştır (Tümertekin & Özgüç, 2015: 409). 18. yüzyılın sonunda meydana gelen sanayi devriminin ardından üretim biçiminde gerçekleşen bu değişim insanın doğayla ilişkisini değiştirmiştir. Sanayi devrimi ile üretim olanakları iyileştikçe tüketim de gelişmiş ve değişmiş, yeni ihtiyaçlar ortaya çıkmıştır. İnsan, bu yeni ihtiyaçları karşılamak amacıyla yeni teknolojiler üretmeye başlamış, bu teknolojiler sanayinin gelişmesine ve yeni sanayi devrimlerinin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Elektrik enerjisinin keşfi ve kilometrelerce uzağa iletilebilmesi İkinci Sanayi Devrimi’nin başlamasına yol açmıştır (Sözen & Mescioğlu, 2019: 296). Amerika Birleşik Devletleri’nin öncülük ettiği (Tümertekin & Özgüç, 2015: 420) İkinci Sanayi Devrimi ile seri üretim başlamış ve üretim hızlanmıştır. 1970’lerin başında üretim sistemlerinde otomasyonunun sağlanması, insanın üretimdeki payını azaltmış ve beraberinde Üçüncü Sanayi Devrimi’ne geçilmiştir (Eğilmez, 2018).

Dördüncü Sanayi Devrimi anlamına gelen Endüstri 4.0 kavramı 2011 yılında Hannover Fuarı’nda ilk kez ortaya atıldığından beri üzerinde çalışılan bir olgudur. Endüstri 4.0 olarak da tanımlanan Dördüncü Sanayi Devrimi, diğer sanayi devrimlerine göre çok daha hızlı gelişmekte; *siber fiziksel sistemler, nesnelere interneti, bulut bilişim, büyük veri, veri analizi, siber güvenlik, robotik, artırılmış gerçeklik, simülasyon, yapay zeka, yatay ve dikey sistem entegrasyonu ve 3 boyutlu yazıcılar* gibi çeşitli teknolojileri bir araya getirerek toplumda ciddi değişikliklere zemin hazırlamaktadır. Bu değişiklikler; ülkeler, şirketler ve sektörler olmak üzere tüm toplumu bütünsel bir biçimde dönüştürmektedir (Schwab, 2016). İnsanlığın giderek artan ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla Endüstri 4.0 teknolojileri geliştirilmiş ve yazılım sektörünün yanında sanayi, turizm, ticaret, sağlık, eğitim ve başka birçok alanda bu teknolojilerden yararlanılmaya başlanmıştır.

Uluslararası alanyazında Endüstri 4.0’ın bilinirlik düzeyi her geçen gün artmaktadır ancak Endüstri 4.0 hakkında çalışmalar henüz yenidir. Millî Eğitim Bakanlığı, ortaöğretim coğrafya dersi öğretim programında 2018 yılında yaptığı güncellemelerle güncel endüstriyel gelişmelerin bir kısmını ders müfredatına eklemiştir. Bu gelişmelerden biri de Endüstri 4.0 teknolojilerinin temelini oluşturan uzaktan algılama teknolojisinin kullanıldığı Coğrafi Bilgi Sistemleri’dir. Ortaöğretim coğrafya dersi öğretim programında öğrencilere kazandırılmak istenen yetkinliklerden biri de *dijital yetkinlik* [Millî Eğitim Bakanlığı (MEB), 2018: 7]. Dijital yetkinlik; iş, günlük hayat ve iletişim için bilgi iletişim teknolojilerinin güvenli ve eleştirel şekilde kullanılmasını kapsar (MEB, 2017: 2).

Son yıllarda nesnelere interneti, bulut bilişim, büyük veri, veri analizi, siber güvenlik, robotik, simülasyon, yatay ve dikey sistem entegrasyonu ve 3 boyutlu yazıcılar gibi yeni nesil teknolojiler gündemimizde önemli bir yer tutmaktadır (Kalkınma Bakanlığı, 2018: 4). Endüstri 4.0 ile ortaya çıkan bu teknolojiler öğrencilere dijital yetkinlik kazandırmak amacıyla kullanılması gereken bilgi ve iletişim teknolojilerini oluşturmaktadır. Öğrencilerin Endüstri 4.0 ile birlikte gelişen bilgi teknolojilerini etkin bir biçimde kullanmalarının sağlanması için öğretmenlerin endüstrinin gelişimine, günümüz teknolojilerine, sürekli değişime uğrayan öğretim teknolojilerine hâkimiyet düzeylerinin tespit edilmesi önem taşımaktadır.

Sanayinin gelişmesi ve küreselleşmeyle birlikte teknolojik gelişmeler oldukça hızlanmıştır. Her geçen gün gelişen teknolojiye uyum sağlamak insanların yaşamını kolaylaştırması açısından önemlidir. 2011’de ismi ve 2013 yılında teknolojileri resmi olarak ortaya koyulduğundan beri Endüstri 4.0 ve teknolojileri hakkında çalışmalar yapılmaya başlanmış ve popüler bir konu haline gelmiştir. Millî Eğitim Bakanlığınca yayınlanan 2018 Coğrafya Dersi Öğretim Programı ve ortaöğretim coğrafya ders kitaplarında da Endüstri 4.0 teknolojilerine yer verilmiştir.

Dijital yetkinliği gelişmiş olan bireyler, bilgi ve iletişim teknolojilerini; bu teknolojilerden gelebilecek tehditlerin bilincinde olacak şekilde kullanabilir, internet aracılığıyla diğer genel ağ kullanıcılarıyla iletişime geçebilir. Bu bireyler bilgi ve iletişim teknolojilerinden elde edilen bilgileri sorgular ve güvenilir bilgi edinmeyi amaçlar. Bilgi ve iletişim teknolojilerinin verimli bir şekilde kullanılması ancak bireylerin dijital yetkinlik kazanmasıyla mümkündür.

Özellikle COVID-19 pandemisiyle birlikte temassız işlemler, dijital bankacılık, internet alışverişi gibi dijital araçlar tüm dünyada yaygın kullanılmaya başlamıştır. Ayrıca pandemiyle birlikte tüm dünyada uzaktan eğitim önem kazanmış ve bu nedenle eğitimde bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanımı artmıştır. Bununla birlikte bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanma becerisi önem kazanmış, bireyler için dijital yetkinliğe sahip olmak her zamankinden daha önemli hale gelmiştir. Endüstri 4.0 ile gelişen teknolojileri kullanabilen, bilgi çağına uyum sağlayabilen bireylerin yetiştirilmesi sürecinde görev alacak olan coğrafya öğretmenlerinin Endüstri 4.0 bilgi düzeylerinin ve dijital yetkinlik seviyelerinin tespit edilmesine ihtiyaç duyulmuştur.

İlgili alanyazın incelendiğinde öğretmen adayları ve öğretmenlerin Endüstri 4.0 farkındalığının (Cukovic, Devedzic, Ghionea, Fiorentino & Subburaj, 2016; Adnan vd., 2019; Doğan, 2019; Kaygısız & Sipahi 2019; Yelkikalan, Özcan & Temel, 2019; Yıldız & Fırat, 2020; Yuhastina vd., 2020; Mystakidis, Papantzikos & Stylios, 2021) ve dijital yetkinliklerinin (Peralta & Costa, 2007; Ertmer vd., 2012; Wastiau vd., 2013; Saygıner, 2016; Instefjord & Munthe, 2017; Aydoğmuş & Karadağ, 2020) tespit edilmesi için ulusal ve uluslararası araştırmaların yapıldığı görülmektedir.

Alanyazında coğrafya öğretmenlerinin Endüstri 4.0 bilgi düzeylerinin ve dijital yetkinlik seviyelerinin ayrı ayrı veya birlikte ele alındığı bir çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışmada coğrafya öğretmenlerinin Endüstri 4.0 bilgi düzeylerinin ve dijital yetkinlik seviyelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmanın coğrafya öğretmenlerinin bu iki konuya hâkimiyetinin tespit edilmesi yanında öğretmenlerin değişen ve gelişen dünyaya ne kadar uyum sağlayabildiği hakkında fikir vermesi bakımından da önemli görülmektedir. Bu nedenle çalışmanın bahsi geçen alanlarda alanyazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca araştırmanın öğretmenlerin Endüstri 4.0 ve dijital yetkinlik seviyeleri hakkında yapılacak çalışmalara katkı sağlayacak olması bakımından da önemli olduğu düşünülmektedir.

Bu amaçlar doğrultusunda çalışmada aşağıdaki araştırma sorularına yanıt aranmıştır:

- (1) Coğrafya öğretmenlerinin Endüstri 4.0 bilgi düzeyleri nedir?
- (2) Coğrafya öğretmenlerinin Endüstri 4.0 teknolojileri ve kullanımı ile ilgili görüşleri nelerdir?
- (3) Coğrafya öğretmenlerinin dijital yetkinlik seviyeleri ile ilgili düşünceleri nedir?
- (4) Coğrafya öğretmenlerinin coğrafya dersi öğretim programı ve coğrafya ders kitaplarında bilgi ve iletişim teknolojilerine ne düzeyde yer verildiğine ilişkin görüşleri nelerdir?
- (5) Coğrafya öğretmenlerinin dijital yetkinliği olumlu ve olumsuz yanlarına ilişkin görüşleri nelerdir?

### Yöntem

Bu araştırma nitel verilerin kullanıldığı betimsel bir taramadır. Betimsel tarama, geniş gruplar üzerinde yürütülen, gruptaki bireylerin bir olgu ve olayla ilgili görüşlerinin, tutumlarının alındığı, olgu ve olayların betimlenmeye çalışıldığı araştırmalardır (Karakaya, 2012: 59). Bu araştırma yöntemi nesnelerin, toplumların, kurumların yapısını ve olayların işleyişini tanımlamak amacıyla kullanılır (Cohen, Manion & Morrison, 2007).

Araştırma için Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Etik Kurulu'na başvurulmuş, yarı yapılandırılmış görüşme formu için etik kurulu onay belgesi alınmıştır (2021-YÖNP-0521, 02.07.2021 tarih ve 2100097431 sayılı yazı).

### Çalışma Grubu

Çalışma grubunu 2021-2022 eğitim öğretim yılında Bursa ili Nilüfer, Osmangazi, Mudanya ve Yıldırım ilçelerinde Millî Eğitim Bakanlığı'na bağlı ortaöğretim kurumlarında görev yapan 20 coğrafya öğretmeni oluşturmaktadır.

Çalışma grubu belirlenirken öğretmenlerin fen lisesi, Anadolu lisesi, sosyal bilimler lisesi, mesleki ve teknik lise, imam hatip lisesi ve özel lise gibi farklı okul türlerinden, çeşitli mesleki deneyim düzeylerinden ve çeşitli fakültelerden mezun olma durumları dikkate alınmıştır.

### Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplama aracı olarak kullanılmak üzere yarı yapılandırılmış görüşme formu hazırlanmış ve araştırmaya ait veriler bu form aracılığıyla toplanmıştır.

Yarı yapılandırılmış görüşmenin büyük bir kısmı açıklığa kavuşturulması istenen sorular veya sorunlardan oluşur ve genellikle her katılımcıdan spesifik veriler toplanır (Merriam, 2013). Yarı yapılandırılmış görüşme tekniğinde, araştırmacı görüşmeyi kendisine rehberlik eden sorularla yürütse de bu sorular bilgi veren kişinin gösterdiği yolu takip etmeye ve görüşme etkileşimleri boyunca ortaya çıkan alanlara girmeye açıktır (Hatch, 2002).

Görüşmeci görüşmenin akışına bağlı olarak yan ya da alt sorularla kişinin yanıtlarını açmasını ve ayrıntılandırmasını sağlayabilmektedir (Türnüklü, 2000). Görüşme formunun geliştirilmesi sürecinde iki alan uzmanının görüşü alınarak sorulara son şekli verilmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşme formu iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölüm öğretmenlerin kişisel bilgilerini belirlemeye ilişkin sorulardan, ikinci bölümü ise öğretmenlerin Endüstri 4.0 bilgi düzeylerini ve dijital yetkinlik seviyelerini belirlemeye ilişkin sorulardan oluşmaktadır. Yarı yapılandırılmış görüşme formunda Endüstri 4.0 kapsamında 6 adet, dijital yetkinlik kapsamında 6 adet olmak üzere 12 adet soru bulunmaktadır. Veri toplama araçlarını kullanmaya başlamadan önce gerekli etik kurul onay belgesi alınmıştır.

### Verilerin Analizi

Öğretmenlerden konu ile ilgili derinlemesine bilgi ve görüşlerini alabilmek için hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme formu ile verilerin toplanması öğretmenlerin müsait olduğu zaman aralığında yüz yüze gerçekleştirilmiştir. Elde edilen verilerin analizi sürecinde görüşmeye katılan erkek coğrafya öğretmenleri 'K' harfi ile (örneğin K1, K2, K3) belirtilmiştir. Kadın öğretmenler ise 'K' harfi ile, bold olarak (örneğin **K6**) yazılmıştır. Endüstri 4.0 ve dijital yetkinlik çerçevesinde öğretmen görüşleri ayrı ayrı içerik analizine tabi tutulmuştur.

## Bulgular

### Araştırmaya Katılan Coğrafya Öğretmenlerine İlişkin Demografik Özellikler

Araştırmaya katılan coğrafya öğretmenlerinin demografik özellikleri incelenmiş ve analiz edilmiştir. Tablo 1'e göre araştırmaya katılan coğrafya öğretmenlerinin 9'u kadın, 11'i erkektir. Oransal olarak ifade edilirse; araştırmaya katılan kadın öğretmenlerin oranı % 45, erkek öğretmenlerin oranı % 55'tir.

Coğrafya öğretmenlerinden 1'i 0-5 yıl, 6'sı 6-10 yıl, 4'ü 11-15 yıl, 1'i 16-20 yıl, 8'i 21 yıl üzeri kıdeme sahiptir. Oransal olarak ifade edilirse; öğretmenlerin %5'i 0-5 yıl arası, %30'u 6-10 yıl arası, %20'si 11-15 yıl arası, %5'i 16-20 yıl arası, %40'ı 21 yıl ve üzeri mesleki kıdeme sahiptir. Öğretmenlerin %60'ının 10 yıldan fazla kıdeme sahip oldukları görülmektedir.

**Tablo 1.** Yarı yapılandırılmış görüşme formu uygulanan coğrafya öğretmenlerinin kişisel bilgileri

		Frekans	Yüzde (%)
Cinsiyet	Kadın	9	45
	Erkek	11	55
	Toplam	20	100
Mesleki kıdem	0-5 yıl	1	5
	6-10 yıl	6	30
	11-15 yıl	4	20
	16-20 yıl	1	5
	21 yıl ve üzeri	8	40
	Toplam	20	100
Görev yapılan okul türü	Anadolu Lisesi	8	40
	Fen Lisesi	3	15
	Sosyal Bilimler Lisesi	1	5
	Anadolu Mesleki ve Teknik Lise	3	15
	Özel Lise	5	25
	Toplam	20	100
Eğitim durumu	Eğitim Fakültesi	6	30
	Fen Edebiyat Fakültesi	6	30
	Edebiyat Fakültesi	6	30
	Diğer	2	10
	Toplam	20	100
Lisansüstü eğitim durumu	Lisansüstü (Toplam)	8	40
Lisansüstü eğitim türü	Tezsiz	4	50
	Tezli	4	50
Lisansüstü eğitim yapılan anabilim/bilim dalı	Coğrafya	3	37,5
	Coğrafya eğitimi	5	62,5

Coğrafya öğretmenlerinin 8'i Anadolu lisesinde, 3'ü mesleki ve teknik liselerde, 1'i sosyal bilimler lisesinde, 3'ü fen lisesinde, 5'i özel lisede görev yapmaktadır. Oransal olarak ifade edilirse; öğretmenlerin %40'ı Anadolu lisesinde, %15'i Anadolu mesleki ve teknik liselerde, %5'i sosyal bilimler lisesinde, %15'i fen lisesinde, %25'i özel lisede görev yapmaktadır.

Coğrafya öğretmenlerinin 6'sı Eğitim Fakültesi, 6'sı Fen Edebiyat fakültesi, 6'sı Edebiyat Fakültesi, 2'si bu fakülteler dışındaki fakültelerden mezundur. Oransal olarak ifade edilirse; öğretmenlerin %30'u Eğitim Fakültesi, %30'u Fen-Edebiyat Fakültesi, %30'u Edebiyat Fakültesi ve %10'u ise diğer fakültelerden mezundur.

Yarı yapılandırılmış görüşme formu çerçevesinde görüşme yapılan Coğrafya öğretmenlerinin 8'i lisansüstü eğitim yapmıştır. Öğretmenlerin 4'ü tezsiz, 4'ü tezli lisansüstü eğitim yapmıştır. Öğretmenlerden 3'ü coğrafya anabilim dalında, 5'i coğrafya eğitimi bilim dalında lisansüstü eğitim yapmıştır. Oransal olarak ifade edilirse; öğretmenlerin %50'si tezsiz, %50'si tezli lisansüstü eğitim yapmıştır. Öğretmenlerin %37,5'i coğrafya anabilim dalında, %62,5'i coğrafya eğitimi bilim dalında lisansüstü eğitim yapmıştır.

### Coğrafya Öğretmenlerinin Endüstri 4.0'a İlişkin Görüşleri

#### 1. Coğrafya öğretmenlerinin "Endüstri 4.0'ı birkaç cümle ile açıklayınız." sorusuna verdikleri cevapların analizi

K2 ve K18 adlı öğretmenler Endüstri 4.0'ı bir diğer adı olan 4. sanayi devrimi olarak tanımlamıştır.

K5, K7 K8, K10, K12, K16 ve K19 adlı öğretmenler Endüstri 4.0'ı tanımlarken teknoloji ve sanayinin bütünleştiğini, teknolojinin üretim faaliyetlerinde kullanıldığını belirtmiştir. Bazı öğretmenler Endüstri 4.0'ı tanımlarken Endüstri 4.0'ın teknolojilerinden olan robotlara (K12) ve nesnelere internetine (K7) atıf yapmışlardır.

Bu doğrultuda cevap veren öğretmenlerin görüşleri aşağıda ifade edilmiştir:

**K5:** “Teknoloji tabanlı sanayi faaliyetleridir.”

**K7:** “Nesnelerin interneti ve makinelerin beraber çalışmasıdır. Fabrikaya bir ürün girecek, diğer taraftan mamul ürün olarak çıkacak. Ama içeride insan değil, robotlar üretim yapacak.”

**K8:** “Teknoloji ile sanayi üretiminin iç içe olduğu daha çok üretimde robotik teknolojilerin kullanılması sürecidir.”

**K10:** “Üretimde teknolojinin daha fazla yer alması, daha verimli ve akıllı cihazların üretimi, daha az insan gücüyle üretimdir.”

**K12:** “Üretimde robotların kullanımınıdır. Hızlı ve hatasız üretim için uygulanmalıdır. Uyumlu robotlarla, hızlı ve hatasız üretim gerçekleşir.”

**K16:** “Sanayi ve teknolojinin bütünleşmesidir. Amacı bilişim teknolojileri ile endüstriyi bir araya getirmektir.”

**K19:** “Makinelerin birbirleriyle ve mekânla haberleşebildiği sistemler bütünü.”

**K6, K11 ve K13** adlı öğretmenler Endüstri 4.0’ı tanımlarken Endüstri 4.0’ın sanayi dışındaki kullanımlarını ön plana çıkartmışlardır.

**K17** adlı öğretmen Endüstri 4.0’ı bir eğitim sistemi olarak tanımlamıştır.

**K1, K3, K15 ve K20** adlı öğretmenler Endüstri 4.0 hakkında bir fikirleri olmadığını belirtmiştir.

Öğretmenlerin verdikleri cevaplar incelendiğinde öğretmenlerin Endüstri 4.0’ın tanımıyla ilgili çoğunun yeterli bilgiye sahip oldukları anlaşılmıştır. Öğretmenlerin Endüstri 4.0 ile ilgili verdiği doğru cevapların oranına bakıldığında bu oranın %60 olduğu görülmektedir. Öğretmenlerin verdiği doğru cevaplar arasında; “4. sanayi devrimi”, “sanayi ve teknolojinin buluşması” gibi tanımlamalar ön plana çıkmıştır. Öğretmenlerin %20’sinin ise Endüstri 4.0 ile ilgili kavram yanlışlarına sahip olduğu görülmektedir. **K4, K9 ve K14** adlı öğretmenler Endüstri 4.0 yerine sanayinin tanımını yapmışlardır. **K17** adlı öğretmen Endüstri 4.0’ın bir eğitim sistemi olduğunu söyleyerek Eğitim 4.0’ı tanımlamıştır. Öğretmenlerin %20’sinin Endüstri 4.0 hakkında fikirleri olmadığını görülmektedir.

## 2. Coğrafya öğretmenlerinin “Endüstri 4.0 teknolojilerini biliyor musunuz? Biliyorsanız bunları lütfen sıralayabilir misiniz?” sorusuna verdikleri cevapların analizi

Tablo 2’ye göre öğretmenlerin Endüstri 4.0 teknolojileri içinden en çok ismini bildikleri teknolojinin **otonom robotlar** olduğu belirlenmiştir. **K2, K7, K11, K13 ve K18** adlı öğretmenler otonom robotları Endüstri 4.0 teknolojilerinden biri olarak ifade etmiştir. Otonom robotları cevap olarak veren öğretmenlerin oranı %25’tir. Robotların 2018 CDÖP kapsamında hazırlanan 12. sınıf coğrafya ders kitabında yer alması öğretmenlerin Endüstri 4.0’ın bu teknolojisini hatırlamasında etkili olmuştur.

**Tablo 2.** Coğrafya öğretmenlerinin Endüstri 4.0 teknolojileri içinden tanıdıkları teknolojilerin isimleri

Endüstri 4.0 teknolojileri	Frekans	Öğretmenler	Yüzde (%)
Siber-fiziksel sistemler	2	K9, K10	10
Yatay ve dikey sistem entegrasyonu	2	K7, K10	10
Nesnelerin interneti	4	K7, K9, K12, K18	20
Otonom robotlar	5	K2, K7, K11, K13, K18	25
Büyük veri ve analizi	1	K18	5
Bulut	3	K7, K11, K16	15
Arttırılmış gerçeklik	3	K11, K16, K17	15
Siber güvenlik	3	K7, K11, K18	15
Simülasyon	3	K7, K11, K12	15
Yapay zekâ	3	K2, K7, K12	15
3 boyutlu yazıcı	3	K7, K12, K13	15

**K7, K9, K12 ve K18** adlı öğretmenler **nesnelerin internetini** Endüstri 4.0 teknolojilerinden biri olarak ifade etmişlerdir. Nesnelerin interneti cevabını veren öğretmenlerin oranı %20’dir. Günlük hayatta ve iş hayatında olmazsa olmaz hale gelen interneti toplumun çoğu aktif olarak kullandığı için öğretmenler tarafından nesnelerin interneti ismi sıkça ifade edilmiştir.

**K7, K11 ve K16** adlı öğretmenler **bulut** teknolojisini Endüstri 4.0 teknolojilerinden biri olarak sıralamıştır. Bulut cevabını veren öğretmenlerin oranı %15’tir. Günümüzde bulut teknolojisi cep telefonu operatörleri ve e-posta servis sağlayıcıları tarafından kullanıcılarına sunulmaktadır. Bu nedenle cep telefonlarındaki ve bilgisayarlardaki bulut uygulamalarını kullanan bireyler bulut teknolojisinden haberdardır.

**K11, K16 ve K17** adlı öğretmenler **arttırılmış gerçeklik** teknolojisini Endüstri 4.0 teknolojilerinden biri olarak ifade etmişlerdir. Arttırılmış gerçeklik cevabını veren öğretmenlerin oranı %15’tir.



K7, **K11** ve K12 adlı öğretmenler **simülasyon** teknolojisini Endüstri 4.0 teknolojilerinden biri olarak görmüştür. Simülasyon cevabını veren öğretmenlerin oranı %15'tir.

K2, K7 ve K12 adlı öğretmenler **yapay zekâ** teknolojisini Endüstri 4.0 teknolojilerinden biri olarak ifade etmiştir. Yapay zekâ cevabını veren öğretmenlerin oranı %15'tir. Yapay zekâ teknolojisi 2018 Coğrafya Dersi Öğretim Programı kapsamında hazırlanan coğrafya ders kitaplarında da yer almaktadır.

K7, K12 ve **K13** adlı öğretmenler **3 boyutlu yazıcı** teknolojisini Endüstri 4.0 teknolojilerinden biri olarak sıralamıştır. 3 boyutlu yazıcı cevabını veren öğretmenlerin oranı %15'tir. Ülkemizde 3 boyutlu yazıcılar eğitimde ve sanayide kullanılmaya başlanan teknolojilerdendir.

K7, **K11**, K18 adlı öğretmenler **siber güvenlik** teknolojisini Endüstri 4.0 teknolojilerinden biri olarak ifade etmiştir. Siber güvenlik cevabını veren öğretmenlerin oranı %15'tir. Siber güvenlik kavramı 2018 Coğrafya Dersi Öğretim Programı kapsamında hazırlanan ders kitaplarında da yer almaktadır.

K7 ve K10 adlı öğretmenler **yatay ve dikey sistem entegrasyonunu** Endüstri 4.0 teknolojilerinden olduğunu söylemiştir. Yatay ve dikey sistem entegrasyonu cevabını veren öğretmenlerin oranı %10'dur. Bu öğretmenler yatay ve dikey sistem entegrasyonu kavramını doğrudan bilmeseler de bu kavramın tanımını ifade edebilmişlerdir. K7 adlı öğretmen "*Birbiriyle haberleşen robotlar sensörler, ışısız fabrika.*", K10 adlı öğretmen "*Birbiriyle uyumlu çalışan teknolojik cihazlar. Akıllı diye tabir ettiğimiz ve uzaktan kullanılıp komut verilen eşyalar.*" yanıtını vermiştir.

K9 ve K10 adlı öğretmenler **siber-fiziksel sistemleri** Endüstri 4.0 teknolojilerinden biri olarak ifade etmiştir. Siber-fiziksel sistemler cevabını veren öğretmenlerin oranı %10'dur.

**Büyük veri ve analizi** öğretmenler tarafından ismi en az ifade edilen Endüstri 4.0 kavramıdır. Sadece K18 adlı öğretmen cevap olarak büyük veri ve analizinden bahsetmiştir. Büyük veri ve analizi cevabını veren öğretmenlerin oranı %5'tir. Büyük veri ve analizi 2005 ve 2018 coğrafya dersi öğretim programları kapsamında hazırlanan coğrafya ders kitaplarında yer almamaktadır.

K6 ve K14 adlı öğretmenlerin "*Endüstri 4.0 teknolojilerini biliyor musunuz?*" sorusuna verdiği yanıtlar Endüstri 4.0 teknolojileri ile ilgili örnekler değildir.

**K1**, **K3**, K4, **K5**, K8, **K15**, K19 ve **K20** adlı öğretmenler Endüstri 4.0 teknolojilerini bilmediklerini ifade etmişlerdir.

### **3. Coğrafya öğretmenlerinin "Evde, okulda ve günlük yaşamınızda Endüstri 4.0 özellikli cihazlar kullanıyor musunuz? Kullanıyorsanız bunlar hangileridir?" sorusuna verdikleri cevapların analizi**

K6, K7, K11, K12, **K17**, K18 ve **K20** adlı öğretmenler akıllı telefon kullandıklarını ifade etmişlerdir. Akıllı telefon nesnelerin internetine ulaşım sağlayabilmekte, bulut sistemi akıllı telefon aracılığıyla kullanılabilen ve akıllı telefon sayesinde büyük verilerin depolanması, kullanılması veya işlenmesi mümkün olmaktadır. Bu nedenle akıllı telefon Endüstri 4.0 özellikli bir cihaz olarak kabul edilebilir.

K10, **K11** ve **K16** adlı öğretmenler bulut sistemini kullandıklarını belirtmişlerdir. K10 adlı öğretmen bulut sistemini mobil telefonu aracılığıyla kullandığını ifade etmiştir.

K7, K14, **K17**, K18 ve **K20** adlı öğretmenler bilgisayar kullandıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca K18 ve **K20** adlı öğretmenler akıllı tahta kullandıklarını belirtmişlerdir. Bilgisayar ve akıllı tahta da akıllı telefon gibi nesnelerin internetine ulaşabildiği için bilgisayar ve akıllı tahta aracılığıyla bulut ve büyük veri teknolojileri kullanılabilir.

**K11** adlı öğretmen simülasyon ve artırılmış gerçeklik kullandığını, **K13** adlı öğretmen ise 3 boyutlu yazıcı kullandığını belirtmiştir. K9 adlı öğretmen internet alışverişi yaptığını belirtmiştir.

K2, **K3**, K4, **K5**, K8 ve K19 adlı öğretmenler evde, okulda veya günlük yaşamında Endüstri 4.0 özellikli cihazlar kullanmadıklarını belirtmişlerdir.

**K1** ve **K15** adlı öğretmenler Endüstri 4.0 özellikli cihazların hangileri olduğunu bilmediklerini söylemişlerdir. Endüstri 4.0 özellikli cihazları kullanan öğretmenlerin oranının %60 iken Endüstri 4.0 özellikli cihazları kullanmayan öğretmenlerin oranı %30'dur. Öğretmenlerin %10'unun Endüstri 4.0 özellikli cihazların hangileri olduğunu bilmediklerini ifade ettiği görülmüştür.

### **4. Coğrafya öğretmenlerinin "Coğrafya dersi öğretim programında Endüstri 4.0 ve Endüstri 4.0 teknolojilerine ne derece yer verildiğini lütfen açıklayınız." sorusuna verdikleri cevapların analizi**

K2, **K5**, K7, K8, K9, **K11**, K12, K14, **K16**, **K17**, K18, K19 ve **K20** adlı öğretmenler coğrafya dersi öğretim programında Endüstri 4.0 ve Endüstri 4.0 teknolojilerine yer verildiğini ifade etmiştir.

K7 ve **K20** adlı öğretmenler derslerde akıllı tahta kullanarak Endüstri 4.0 teknolojilerine yer verildiğini belirtmişlerdir.

K2, K14 ve K19 adlı öğretmenler coğrafya dersi öğretim programında Endüstri 4.0'dan ve teknolojilerinden yüzeysel olarak bahsedildiğini söylemişlerdir.

K8, **K11** ve K18 adlı öğretmenler 12. sınıf coğrafya dersi müfredatında yer verildiğini belirtmişlerdir.

**K5** adlı öğretmen “*Uzaktan algılama, Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) gibi programlara yer veriliyor.*” cevabını vermiştir. **K9** adlı öğretmen “*Nesnelerin internetine yer veriliyor.*” cevabını vermiştir. **K12** adlı öğretmen ise “*Siber güvenliğe yer veriliyor.*” cevabını vermiştir. **K17** adlı öğretmen “*Yapay zekâ, uzay madenciliğine yer veriliyor.*” cevabını vermiştir. **K16** adlı öğretmen “*Simülasyonlarla ders materyalleri hazırlanmasında kullanılıyor.*” cevabını vermiştir.

**K1, K4, K6 ve K15** adlı öğretmenler coğrafya dersi öğretim programında Endüstri 4.0 ve Endüstri 4.0 teknolojilerine ne derece yer verildiğini bilmediklerini belirtmişlerdir.

**K3, K4 ve K10** adlı öğretmenler coğrafya dersi öğretim programında Endüstri 4.0 ve Endüstri 4.0 teknolojilerine yer verildiğini belirtmişlerdir.

Coğrafya dersi öğretim programında Endüstri 4.0 ve Endüstri 4.0 teknolojilerine yer verildiğini ifade eden öğretmenlerin oranının %65 iken yer verilmediğini ifade eden öğretmenlerin oranı %15’tir. Coğrafya dersi öğretim programında Endüstri 4.0 ve Endüstri 4.0 teknolojilerine ne derece yer verildiğini bilmediklerini ifade eden öğretmenlerin oranı %20’dir. Araştırmaya katılan coğrafya öğretmenlerin 2/3’ü, 2018 Coğrafya Dersi Öğretim Programı’nda Endüstri 4.0 ve Endüstri 4.0 teknolojilerine yer verildiğini ifade ettikleri görülmektedir.

### **5. Coğrafya öğretmenlerinin “Coğrafya derslerinizde Dördüncü Sanayi Devrimi’ne (Endüstri 4.0) yer verip vermediğinizi nedenleriyle birlikte lütfen yazınız.” sorusuna verdikleri cevapların analizi**

**K2, K5, K7, K9, K11, K13, K14, K16 ve K20** adlı öğretmenler Endüstri 4.0’a derslerinde yer verdiklerini söylemişlerdir.

**K8 ve K18** adlı öğretmenler konu dâhilinde çok kısaca bilgi verdiklerini belirtmişlerdir.

**K1, K3, K4, K6, K10, K12, K15 ve K17** adlı öğretmenler Endüstri 4.0’a derslerinde yer vermediklerini söylemişlerdir.

Endüstri 4.0’a derslerinde yer verdiklerini söyleyen öğretmenlerin oranı %60 iken yer vermediklerini söyleyen öğretmenlerin oranı ise %40’tır. Öğretmenlerin önemli bir bölümü derslerinde Endüstri 4.0’a yer verdikleri görülmüştür.

### **6. Coğrafya öğretmenlerinin “Endüstri 4.0 teknolojilerini derslerinize entegre etmeyi düşünür müsünüz?” sorusuna verdikleri cevapların analizi**

**K5, K7, K9, K11, K13, K14, K16 ve K17** adlı öğretmenler Endüstri 4.0 teknolojilerini derslerine entegre etmeyi düşündüklerini belirtmişlerdir.

**K1, K4, K10, K12, K18 ve K20** adlı öğretmenler belli koşullar dahilinde Endüstri 4.0 teknolojilerini derslerine entegre etmeyi düşünebilecekleri cevabını vermiştir.

**K2, K3, K6, K8, K15 ve K19** adlı öğretmenler soruya, Endüstri 4.0 teknolojilerini derslerine entegre etmeyi düşünmem cevabını vermiştir.

Endüstri 4.0 teknolojilerini derslerine entegre etmeyi düşünen öğretmenlerin oranının %40 olduğu görülmektedir. Endüstri 4.0 teknolojilerini derslerine belli koşullar dahilinde entegre etmeyi düşünen öğretmenlerin oranının %30, buna karşılık entegre etmeyi düşünmeyen öğretmenlerin oranının %30 olduğu görülmektedir. Öğretmenlerin önemli bir bölümünün derslerinde Endüstri 4.0 teknolojilerine yer vermek istedikleri ancak yer vermek isteyen öğretmenlerin %30’unun bu konuya hâkim olmadığını ve okullarda yeterli alt yapı olmadığını düşündüğü için yer veremediklerini ifade ettikleri görülmüştür.

### **Coğrafya Öğretmenlerinin Dijital Yetkinliğe İlişkin Görüşleri**

Coğrafya öğretmenlerinin dijital yetkinliğe ilişkin görüş, düşünce ve önerilerinden elde edilen veriler aşağıda sırasıyla ifade edilmiştir:

#### **1. Coğrafya öğretmenlerinin “Dijital yetkinliği tanımlayabilir misiniz?” sorusuna verdikleri cevapların analizi**

**K3, K4, K5, K6, K10, K14 ve K19** adlı öğretmenler dijital yetkinliği tanımlarken “dijital araçları ve teknolojileri kullanma” ve “dijital dünyaya hâkim olma” gibi hususları cevap olarak ifade etmişlerdir. Bu doğrultuda cevap veren öğretmenlerin görüşleri aşağıda sıralanmaktadır:

**K3:** “*İnterneti kullanarak bilgiyi arama, kullanma. Teknolojik gelişmeyi günlük hayata yansıtabilme.*”

**K4:** “*Dijital araç ve uygulamaların kullanımı.*”

**K5:** “*Teknoloji kullanımındaki bilgi düzeyi.*”

**K6:** “*Bilgi ve belgelerin güvenilirliğini ayırt edebilecek düzeyde bilişim teknolojilerine hâkim olmak.*”

**K10:** “*Kelime anlamı olarak dijital dünyaya hâkim olma veya olmama durumu olduğumu düşünüyorum.*”

**K14:** “*Her şeyin niceliğe indirgenmediği, hayatı kolaylaştıran ve aynı zamanda hız veren teknoloji ve buna bağlı olan kabiliyetler.*”

**K19:** “*Dijital aletleri yeterli derecede kullanabilme, bilgileri almaya yardımcı olmalarını sağlamak.*”

**K13, K15, K16, K17** ve **K18** adlı öğretmenler dijital yetkinliği tanımlarken “dijital araçları ve ortamları kullanarak bilgiye ve veriye ulaşma”, “dijital anlamda bilgi ve beceri sahibi olma” gibi hususları cevap olarak ifade etmişlerdir. Bu doğrultuda cevap veren öğretmenlerin görüşleri aşağıda verilmiştir:

**K13:** “Dijital formları kullanabilmek.”

**K15:** “Dijital ortamlardan faydalanarak verilere ulaşma yeterliliğidir.”

**K16:** “Dijital okuryazarlık, medyayı doğru anlama, dijital araçları kullanabilme becerisi.”

**K17:** “Bilgi arama, çeşitli dijital araçları kullanma ve uygulamaları kullanarak başkalarıyla iletişime geçebilme.”

**K18:** “Dijital olarak yetkin olmak, medyayı anlama, bilgi arama ve ona ulaşma, eleştirel olma. Dijital araçları kullanma yeterliliği.”

**K8, K9, K11, K12** ve **K20** adlı öğretmenler dijital yetkinliği tanımlarken “dijital medyayı anlama”, “dijital ortamı kullanma”, “dijital olarak elde edilen verilere karşı eleştirel olma”, “dijital ortamı analiz etme” gibi hususları cevap olarak ifade etmişlerdir. Yine bu doğrultuda cevap veren bazı öğretmenlerin görüşleri aşağıda ifade edilmiştir:

**K8:** “Sanal ve dijital araç gereçler ile bu platformları doğru kullanma ve analiz etme.”

**K9:** “Okuryazar olma, medyayı anlama, bilgi arama ve elde edilen bilgiye yönelik eleştirel olma.”

**K11:** “Medyayı anlama, bilgi arama, elde edilen bilgilere göre eleştirel olma, dijital araç ve uygulamaları kullanma, iletişim becerileri.”

**K1, K2** ve **K7** adlı öğretmenler dijital yetkinliğin tanımı olarak kendi hayatlarından dijital yetkinlik örnekleri vermişlerdir. Bu doğrultuda cevap veren öğretmenlerin görüşleri aşağıda ifade edilmiştir:

**K1:** “Telefon, bilgisayar, akıllı tahta gibi uygulamaları sorun yaşamadan kullanabiliyorum.”

**K2:** “Dijital gereçleri istesek de istemesek de kullanıyoruz. Üretici değil kullanıcıyız.”

**K7:** “İnternet bankacılığını kullanırım. Bir boş bilgisayar kasasına tüm parçaları doğru şekilde takıp, sistem kurup çalışır hale getirebilirim. Çalışmayan bilgisayarı bile tekrar çalıştırabiliyorum.”

Coğrafya öğretmenlerinin “Dijital yetkinliği tanımlayabilir misiniz?” sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde genel olarak dijital yetkinliği tanımlayabildikleri anlaşılmıştır. Öğretmenlerin verdikleri cevaplar arasında: “Dijital araçları ve teknolojileri kullanma”, “dijital dünyaya hâkim olma”, “dijital araçları ve ortamları kullanarak bilgiye ulaşma”, “dijital medyayı anlama”, “dijital ortamı kullanma” gibi tanımlar ön plana çıkmıştır.

## 2. Coğrafya öğretmenlerinin “Dijital yetkinliğin önemi ve alt boyutlarını sıralayabilir misiniz?” sorusuna verdikleri cevapların analizi

**K1, K3, K4, K10, K15** ve **K19** adlı öğretmenler günümüz dünyasına uyum sağlamak için dijital yetkinliğe sahip olunması gerektiğini ifade etmişlerdir.

**K5, K7, K9, K11, K14, K16, K17, K18** ve **K20** adlı öğretmenler dijital yetkinliğin kendileri için önemli olduğunu ifade etmiştir.

**K2, K6, K8, K12** ve **K13** adlı öğretmenler dijital yetkinliğin önemi ve alt boyutlarını sıralayamamışlardır. Coğrafya öğretmenlerinin verdikleri cevaplara bakıldığında genel olarak dijital yetkinliği kendileri için önemli buldukları anlaşılmaktadır. Öğretmenlerin verdikleri cevaplar arasında; “dijital yetkinliğin gelişen ve değişen dünyaya uyum sağlamak açısından önemli bulunduğu”, “bilgiye ulaşmak için zamandan tasarruf sağladığı”, “bilgi toplamayı ve öğrenmeyi kolaylaştırdığı” gibi cevaplar ön plana çıkmıştır. Ancak öğretmenlerin dijital yetkinliğin alt boyutlarını sıralayamadıkları anlaşılmaktadır.

## 3. Coğrafya öğretmenlerinin “Coğrafya dersi öğretim programında bilgi ve iletişim teknolojilerine yönelik hangi kazanımlar bulunmaktadır?” sorusuna verdikleri cevapların analizi

**K1, K3, K4, K5, K6, K7, K8, K12, K13** ve **K18** adlı öğretmenler coğrafya dersi öğretim programında bilgi ve iletişim teknolojilerine yönelik kazanımlar bulunduğunu ifade etmiştir. **K1** ve **K3** adlı öğretmenler harita okuma ve yorumlamanın bilgi ve iletişim teknolojilerine yönelik bir kazanım olduğunu ifade etmişlerdir. **K4, K5, K7, K8, K13** adlı öğretmenler uzaktan algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri'nin (CBS) bilgi ve iletişim teknolojilerine yönelik kazanımlar olduğunu ifade etmişlerdir.

**K6, K12** ve **K18** adlı öğretmenler de coğrafya dersi öğretim programında bilgi ve iletişim teknolojileri ile ilgili kazanımlar olduğunu belirtmiştir.

**K2, K9, K11** ve **K20** adlı öğretmenler kazanımları gerçekleştirirken bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanıldığını belirtmişlerdir.

**K10, K14, K15, K16, K17** ve **K19** adlı öğretmenler bilgi ve iletişim teknolojilerine yönelik kazanımların öğretim programında yer almadığını ifade etmişlerdir.

Coğrafya öğretmenlerinin %50'si coğrafya dersi öğretim programında bilgi ve iletişim teknolojilerine yönelik kazanımlar olduğunu ifade etmiştir. Bilgi ve iletişim teknolojileri ile ilgili kazanımlara örnek veren öğretmenlerin çoğunluğunun cevap olarak 11. ve 12. sınıf düzeyindeki kazanımları ifade edemedikleri fark edilmiştir. Bu durum fen liselerinde öğrencilerin çok büyük bir kısmının sayısal dersler okuması, mesleki ve teknik liselerde ise bu sınıf seviyesinde mesleki derslerin verilmesi sebebiyle fen ile mesleki ve teknik lise öğretmenlerinin 11 ve 12. sınıf coğrafya dersi müfredatını okutmamasından kaynaklanmaktadır. Öğretmenlerin %20'si bazı kazanımları gerçekleştirirken bilgi ve iletişim teknolojilerinden faydalandıklarını belirtmiştir. Öğretmenlerin %30'unun ise coğrafya dersi öğretim programında bilgi ve iletişim teknolojilerine yönelik kazanımların öğretim programında yer almadığını veya öğretim programında yer alan bilgi ve iletişim teknolojilerine yönelik kazanımların hangileri olduğunu farkında olmadıkları görülmüştür. Sonuç olarak; coğrafya dersi öğretim programındaki bilgi ve iletişim teknolojilerine yönelik kazanımlara hâkimiyet derecelerinin yeterli olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

#### 4. Coğrafya öğretmenlerinin “Coğrafya ders kitaplarında bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanılmasına yönelik yeterince uygulama var mıdır? Varsa bunlar hangileridir?” sorusuna verdikleri cevapların analizi

K7, K9, K11, K12, K13, K15 ve K16 adlı öğretmenler coğrafya ders kitaplarında bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanılmasına yönelik yeterince uygulamanın bulunduğunu ifade etmişlerdir.

K6, K10, K18 ve K20 adlı öğretmenler coğrafya ders kitaplarında bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanılmasına yönelik yeterince uygulama olmadığını ifade etmişlerdir.

K1, K2, K3, K4, K5, K8, K14, K17 ve K19 adlı öğretmenler coğrafya ders kitaplarında bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanılmasına yönelik uygulama bulunmadığını ifade etmişlerdir.

Coğrafya ders kitaplarında bilgi ve iletişim teknolojilerine yönelik yeterince uygulama bulunduğunu düşünen öğretmenlerin oranı %35'tir. Ders kitaplarında bilgi ve iletişim teknolojilerine yönelik yeterince uygulama olmadığını düşünen öğretmenlerin oranı %20'dir. Öğretmenlerin %45'i coğrafya dersi kitaplarında bilgi ve iletişim teknolojilerine yönelik uygulama bulunmadığını düşünmektedir. Genel itibariyle öğretmenlerin coğrafya ders kitaplarında bilgi ve iletişim teknolojileri kullanımına yönelik yeterince uygulama bulunmadığı kanaatini taşımaktadırlar.

#### 5. Coğrafya öğretmenlerinin “Dijital yetkinliğin olumlu ve olumsuz yanlarını ayrı ayrı yazabilir misiniz?” sorusuna verdikleri cevapların analizi

K1, K3, K5, K7 ve K11 adlı öğretmenler dijital yetkinliğin olumlu yanının “öğrenmeyi kolaylaştırma”, K4, K9, K15, K18 ve K20 adlı öğretmenler “bilgiye ulaşmada kolaylık” sağlama, K12, K14, K16 ve K17 adlı öğretmenler ise “zamandan tasarruf sağlama” olduğunu ifade etmişlerdir. K18 adlı öğretmen dijital araç kullanımının “eğitim açısından farklılıklar yarattığı” düşüncesini ifade etmiştir.

K2, K6, K8, K10 ve K19 adlı öğretmenler dijital yetkinliğin olumlu yanının “ihtiyaçları karşılayabilme, günümüz dünyasına ayak uydurma ve hayatı kolaylaştırma” olarak sıralamışlardır.

K13 adlı öğretmen dijital yetkinliğin olumlu yanının bulunmadığını ifade etmiştir.

K2, K3, K11 ve K18 adlı öğretmenler uzun süre dijital cihazları kullanmanın “fizyolojik sıkıntılar” yarattığını, K4 ve K5 adlı öğretmenler “öğrencinin araştırma becerisinin olumsuz etkileneceğini”, K6 ve K9 adlı öğretmenler ise dijital yetkinlikle beraber “toplumda asosyalleşmenin artacağını” düşündüklerini ifade etmişlerdir.

K11 ve K14 adlı öğretmenler dijital araçlar ile hazırlanan belgelerin içeriğinin “niteliksiz” olduğunu belirtmiştir.

K7 ve K16 adlı öğretmenler dijital araçların “öğrencilerin dikkatini dağıttığını ve bireylerde bilgi karmaşası yarattığını” ifade etmişlerdir.

K8 ve K17 adlı öğretmenler “dijital araçların kötü amaçlar için kullanılabilmesini” ifade etmiştir.

K12 adlı öğretmen dijital araç kullanımının “bilgi aktarımında çok fazla hataya sebep olduğunu” belirtmiştir.

K9 ve K13 adlı öğretmenler “dijital yetkinliğin teknoloji bağımlılığına yol açtığını” ifade etmişlerdir.

K1, K10, K15, K20 adlı öğretmenler dijital yetkinliğin olumsuz yanı olmadığını belirtmiştir.

Coğrafya öğretmenlerinin dijital yetkinliğin olumlu yanlarına verdikleri cevaplar arasında; “zamandan tasarruf sağlama”, “öğrenmeyi kolaylaştırma”, “günümüz dünyasına ayak uydurma ve hayatı kolaylaştırma” gibi ifadeler ön plana çıkmıştır. Öğretmenlerin dijital yetkinliğin olumsuz yanlarına verdikleri cevaplar arasında; “fizyolojik sıkıntılara yol açma”, “bağımlılık ve asosyalleşme gibi sorunlara yol açma”, “hazır ve niteliksiz bilgi elde etme” gibi ifadeler ön plana çıkmıştır.

#### 6. Coğrafya öğretmenlerinin “Dijital yetkinliğin geliştirilmesi için sizce neler yapılmalıdır?” sorusuna verdikleri cevapların analizi

K3, K4, K5, K6, K7, K8, K10, K14, K15, K16, K17, K18, K19 ve K20 adlı öğretmenler dijital yetkinliğin geliştirilmesi için hizmet içi eğitimler verilmesi gerektiğini ifade etmişlerdir.

K2, K3 ve K8 adlı öğretmenler coğrafya dersi öğretim programında dijital yetkinlik kazandıracak kazanımlar olması gerektiğini belirtmişlerdir.

K9, K18 ve K20 adlı öğretmenler okullarda dijital altyapı sorununun çözülmesi gerektiğini ifade etmişlerdir.

K11 ve K12 adlı öğretmenler dijital yetkinliğin geliştirilmesi için bireylerin çaba göstermesi gerektiğini ifade etmişlerdir.

K1 ve K13 adlı öğretmenler dijital yetkinliğin geliştirilmesi adına bir fikirlerinin olmadığını ifade etmiştir. Coğrafya öğretmenlerinin verdikleri cevaplar incelendiğinde öğretmenlerin genel olarak dijital yetkinliğin geliştirilmesi için çeşitli eğitimler verilmesi gerektiğini ifade ettikleri görülmüştür.

### Tartışma ve Sonuç

Araştırma bulgularına göre Endüstri 4.0 teknolojilerini kullanan öğretmenlerin oranının %60 olduğu görülmektedir. Araştırma bulguları Ateş (2010)'in 'Ortaöğretim Coğrafya Derslerinde Akıllı Tahta Kullanımı' adlı makalesindeki bulgularla örtüşmektedir. Araştırmada coğrafya öğretmenlerinin haftada ortalama 25 saatin üzerinde akıllı tahta kullandığı belirtilmiştir. Akıllı tahtalar derslerde nesnelere internetine bağlanmak için gerekli cihazlardır. Bu çalışmanın aksine Zabolotska ve diğerleri (2021)'nin çalışmasına göre katılımcıların %50'sinden daha azının dijital cihazları günlük olarak kullandığı sonucuna ulaşılmıştır ve katılımcıların dijital okuryazarlığının 'yüksek' düzeyde olduğu belirtilmiştir.

Yarı yapılandırılmış görüşme formundan elde edilen verilere göre coğrafya öğretmenlerinin genel olarak dijital yetkinliği tanımlayabildikleri sonucuna varılmıştır. Bu bulgu, Instefjord ve Munthe (2017), Arslan (2019), Keskin ve Küçük (2021) ile Aksoy, Karabay ve Aksoy (2021)'un çalışmalarıyla örtüşmektedir.

Yarı yapılandırılmış görüşme formu çerçevesinde görüşmeye katılan coğrafya öğretmenlerinin Endüstri 4.0 teknolojileri içinden en çok ismini bildikleri teknolojinin "*otonom robotlar*" olduğu belirlenmiştir. Otonom robotların 2019 yılından itibaren kullanılan 12. sınıf coğrafya ders kitabında yer alması öğretmenlerin otonom robotlar hakkındaki bilgi düzeylerinin artmasında etkili olmuştur. Ayrıca coğrafya dersinde Japonya, İngiltere, Almanya gibi imalat sanayiinde gelişmiş ve nüfus artış hızının azalması nedeniyle işgücü sıkıntısı çekilen bu ülkelerde üretimde robotların işgücü olarak kullanılması sık kullanılan bir örnek olduğu için öğretmenlerin otonom robotları örnek olarak verdiği düşünülmektedir. Büyük veri ve analizi öğretmenler tarafından ismi en az ifade edilen öğedir. Bunun nedeninin büyük veri ve analizinin 2005 ve 2018 coğrafya dersi öğretim programlarında ve bu programlar kapsamında hazırlanan coğrafya ders kitaplarında yer almaması olduğu düşünülmektedir.

Araştırmaya katılan öğretmenlerin %50'sinin Endüstri 4.0 tanımını bilmedikleri ancak %50'sinin Endüstri 4.0 teknolojileri ile ilgili örnekler verebildikleri ve %60'ının ise Endüstri 4.0 teknolojilerini kullandıkları sonucuna varılmıştır. Bu durum öğretmenlerin nesnelere internetine bağlanabilen akıllı tahtalar, bilgisayarlar ve cep telefonları kullanmaları ile açıklanabilir. Ayrıca günlük hayatta oldukça sık bir şekilde kullanılan bilgi ve iletişim teknolojileri, özellikle de cep telefonları bulut, büyük veri ve siber güvenliğin kullanıldığı cihazlardır. Öğretmenlerin genel itibarıyla coğrafya dersi öğretim programında Endüstri 4.0 ve Endüstri 4.0 teknolojilerine yer verildiğini ifade ettikleri sonucuna varılmıştır.

Yarı yapılandırılmış görüşme formundan elde edilen verilere göre coğrafya öğretmenlerinin genel olarak dijital yetkinliği tanımlayabildikleri sonucuna varılmıştır. Çalışmaya katılan öğretmenlerin %50'si coğrafya dersi öğretim programında bilgi ve iletişim teknolojilerine yönelik kazanımlar olduğunu ifade etmiştir. Bilgi ve iletişim teknolojileri ile ilgili kazanımlara örnek veren öğretmenlerin çoğunluğunun cevap olarak 11. ve 12. sınıf düzeyindeki kazanımları ifade edemedikleri fark edilmiştir. Bu durumun fen liselerinde öğrencilerin çok büyük bir kısmının sayısal dersler okuması, mesleki ve teknik liselerde ise bu kademelerde mesleki derslerin verilmesi sebebiyle fen liseleri ile mesleki ve teknik liselerde görev yapan coğrafya öğretmenlerinin 11. ve 12. sınıf kademelerine coğrafya dersi vermemesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Çalışmaya katılan öğretmenlerin coğrafya dersi öğretim programındaki bilgi ve iletişim teknolojilerine yönelik kazanımlara hâkimiyet derecelerinin yeterli olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırma çerçevesinde öğretmenlerin Endüstri 4.0 bilgi ve dijital yetkinlik seviyelerinin yükselmesi adına getirilen *öneriler* şunlardır:

- Öğretmenlerin ve öğrencilerin Endüstri 4.0 bilgi düzeylerinin ve dijital yetkinlik seviyelerinin yükseltilmesi için Endüstri 4.0 ve dijital yetkinliğin coğrafya dersi öğretim programındaki payının artırılması,
- Coğrafya ders kitaplarındaki dijital yetkinlik içeriklerinin internet uygulamaları ve CBS uygulamaları tabanlı yapılabilmesi için okullara gerekli ekipman ve yazılımların sağlanması gerektiği,
- Öğretmenlerin genel olarak dijital yetkinliğin geliştirilmesi için hizmet içi eğitimler verilmesi gerektiğini ifade ettikleri görülmektedir. Öğretmenlerin Endüstri 4.0 bilgi düzeylerini ve dijital yetkinlik becerilerini arttırmak adına öğretmenlere hizmet öncesi ve hizmet içi eğitimler verilmesi, üniversite eğitimi sırasında Endüstri 4.0 teknolojileri ile bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanımına yönelik dersler almaları gerektiği,

- Öğretmenlerin teknolojik gelişmelere ayak uydurması için öğretim teknolojilerindeki gelişmelerden düzenli olarak haberdar edilmeleri önerilmektedir. Örneğin COVID-19 pandemisi sürecinde eğitim-öğretimin aksaması uzaktan eğitimin gündeme gelmesine yol açmış, öğretmenlerin ve öğrencilerin uzaktan eğitim gerçekleştirilirken ihtiyaç duyulan bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanma becerisi kazanmasını ya da var olan becerilerinin gelişmesini sağlamıştır. Öğretmenlerin her geçen gün teknolojik değişimlere uyum sağlamak için kendi kendilerini geliştirmek adına adımlar atmaları, önerilmektedir.
- Coğrafya öğretmenlerine, liderlik, girişimcilik, yaratıcılık, global vatandaşlık, dijital okuryazarlık, etkili iletişim, işbirliği, takım çalışması ve problem çözme becerilerinin geliştirilmesi için seminerler verilmelidir.

### Araştırmacıların Katkı Oranı

Yazarlar çalışmaya eşit oranda katkı sunmuşlardır.

### Destek ve Teşekkür

Yazarlar çalışma için herhangi bir finansal destek almamışlardır.

### Çıkar Çatışması

Yazarlar çalışmada herhangi bir çıkar çatışmasının bulunmadığını beyan etmişlerdir.

### Kaynakça / References

- Adnan, A. H. M., Karim, R. A., Tahir, M. H. M., Kamal, N. N. M., Nadiyah, N. & Yusof, A. M. (2019). Education 4.0 technologies, Industry 4.0 skills and the teaching of English in malaysian tertiary education. *Arab World English Journal (AWEJ)*, 10, (4), 330-343.
- Akbulut, Y., Odabaşı, H. & Kuzu, A. (2011). Perceptions of Preservice Teachers Regarding The Integration of Information and Communication Technologies in Turkish Education Faculties. *Turkish Online Journal Of Educational Technology*, 10 (3), 175-184.
- Aksoy, N. C., Karabay, E. & Aksoy, E. (2021). Sınıf öğretmenlerinin dijital okuryazarlık düzeylerinin incelenmesi. *Selçuk İletişim*, 14 (2) , 859-894.
- Arslan, S. (2019). *İlkokullarda ve ortaokullarda görev yapan öğretmenlerin dijital okuryazarlık düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Sakarya Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.
- Ateş, M. (2010). Ortaöğretim coğrafya derslerinde akıllı tahta kullanımı. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 22: 409 – 427.
- Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K. (2007). *Research methods in education*. New York: Routledge.
- Cukovic, S., Devedzic, G., Ghionea, I., Fiorentino, M. & Subburaj, K. (2016) Engineering design education for Industry 4.0: Implementation of augmented reality concept in teaching Cad courses. In: Proc. of 2016 International Conference on Augmented Reality for Technical Entrepreneurs (ARTE'16), 01.04.2016, Bucharest, Romania.
- Deshmukh, A., Jones, A., Janarthnam, S., Foster, M. E., Ribeiro, T., Corrigan, L. J. & Castellano, G. (2015). Empathic robotic tutors: Map guide. *Tenth Annual ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction Extended Abstracts*. March 2-5 2015, Portland, OR, USA. 311.
- Doğan, O. (2019). *Dijital dönüşümün yönetimi sürecinde üniversite öğrencilerinin endüstri 4.0 kavramsal farkındalık düzeyleri* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kırşehir.
- Eğilmez, M. (2018). *Endüstri 4.0*. Erişim: 23.07.2023, <http://www.mahfiegilmez.com/2017/05/endustri-40.html>
- Ertmer, P. A., Ottenbreit-Leftwich, A. T., Sadik, O., Sendurur, E. & Sendurur P. (2012). Teacher beliefs and technology integration practices: A critical relationship. *Computers & Education*, 59 (2), 423-435.
- Hatch, J. A. (2002). *Doing qualitative research in education settings*. State University of New York Press: New York.
- Haznedar, Ö. (2012) *Üniversite Öğrencilerinin Bilgi ve İletişim Teknolojileri Becerilerinin ve Öğrenmeye Yönelik Tutumlarının Farklı Değişkenler Açısından İncelenmesi* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

- Instefjord, E. J. ve Munthe, E. (2017). Educating digitally competent teachers: A study of integration of professional digital competence in teacher education. *Teaching and Teacher Education*, 67, 37-45.
- Kalkınma Bakanlığı (2018). *On Birinci Kalkınma Planı (2019-2023) Bilgi ve İletişim Teknolojileri Özel İhtisas Komisyonu Raporu*. Erişim: 5 Şubat 2022, [https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2020/04/Bilgi\\_ve\\_IletisimTeknolojileriOzellhtisasKomisyonuRaporu.pdf](https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2020/04/Bilgi_ve_IletisimTeknolojileriOzellhtisasKomisyonuRaporu.pdf).
- Karakaya, İ. (2012). Bilimsel araştırma yöntemleri. A. Tanrıöğen (Ed.) *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Kaygısız, E. G. & Sipahi, H. (2019). Y kuşağı üniversite öğrencilerinin bireysel yenilik ve endüstri 4.0 bilgi düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 18 (2), 922-936.
- Keskin, H. & Küçük, G. (2021). Sınıf öğretmenlerin kendilerine yönelik dijital okuryazarlık düzeylerinin farklı değişkenler açısından incelenmesi. *Temel Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 1 (2), 131-147.
- Merriam, S. B. (2013). *Nitel araştırma desen ve uygulama için bir rehber*. Selahattin Turan (çev.). Ankara: Nobel Yayınları.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB). (2017). *Dijital yetkinlikler kurs programı*. Erişim: 22 Aralık 2021, Kişisel Gelişim ve Eğitim Dijital Yetkinlikler.pdf (meb.gov.tr).
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB). (2018). Ortaöğretim coğrafya dersi öğretim programı (9, 10, 11 ve 12. Sınıflar). Millî Eğitim Bakanlığı. <https://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/2018120203724482-Cografya%20dop%20pdf.pdf>
- Mubin, O., Stevens, C. J., Shahid, S., Mahmud, A. A. & Dong, J.-J. (2013). A review of the applicability of robots in education. *Technology for Education and Learning*, 1 (209- 0015), 1-7.
- Mystakidis, S., Papantzikos, G. & Stylios, C. (2021). Virtual reality escape rooms for stem education in Industry 4.0: Greek teachers perspectives, *2021 6th South-East Europe Design Automation, Computer Engineering, Computer Networks and Social Media Conference (SEEDA-CECNSM)*, Preveza, Greece, 1-5, doi: 10.1109/SEEDA-CECNSM53056.2021.9566265.
- Peralta, H. & Costa, F. A. (2007). Teachers' competence and confidence regarding the use of ICT. *Sísifo Educational Sciences Journal*, 3, 75 84.
- Saygıner, Ş. (2016). Öğretmen adaylarının bilgisayar yeterlilik düzeyleri ile teknolojiye yönelik algıları arasındaki ilişkinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 13 (34), 298-312.
- Shelton, B. E. & Hedley, N. R. (2002). Using augmented reality for teaching earth-sun relationships to undergraduate geography students. *The 1st IEEE International Augmented Reality Toolkit Workshop*, 29 September 2002, Darmstadt. doi: 10.1109/ART.2002.1106948.
- Schwab, K. (2016). *Dördüncü sanayi devrimi* (1. Basım) Zülfü Dicleli (çev.). Optimist Yayın Dağıtım: İstanbul.
- Sözen, M. & Mescioğlu, T. (2019). Endüstri 4.0'ın itici güçlerinin Türkiye ve Çin üzerindeki etkileri. *International Journal of Social Inquiry*, 12 (1), 287-315.
- Tümertekin, E. & Özgüç, N. (2015). *Ekonomik coğrafya* (14. Basım). Çantay Kitapevi: İstanbul, 409-418.
- Türnüklü, A. (2000). Eğitimbilim araştırmalarında etkin olarak kullanılacak nitel bir araştırma tekniği. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 6 (24), 543-559.
- Wastiau, P., Blamire, R., Kearney, C., Quittre, V., Van de Gaer, E. & Monseur, C. (2013). The use of ICT in education: A survey of schools in Europe. *European Journal of Education*, 48 (1), 11-27.
- Westgard, K. S.W. (2010). Google Earth in the middle school geography classroom: Its impact on spatial literacy and place geography understanding of students. *Theses and Dissertations*, 1033.
- Yaşar, O. (2021). "Sanayi". Ü. Bekdemir (ed.). içinde *Genel Beşeri ve Ekonomik Coğrafya* (s. 261-3041). Pegem Akademi: Ankara.
- Yelkikalan, N., Özcan, S. & Temel, K. (2019). Endüstri 4.0 Farkındalığının Belirlenmesi: Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Örneği. *Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi*, 14 (1), 31-44.

- Yener, İ. (2022). *Coğrafya öğretmenlerinin Endüstri 4.0 bilgi düzeyleri ve dijital yetkinlik seviyelerinin belirlenmesi* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Çanakkale.
- Yıldız, S. C. & Fırat, S. Ü. (2020). Türkiye'deki üniversite öğrencilerinin Endüstri 4.0 bilgi düzeylerinin belirlenmesi. *Endüstri Mühendisliği*, 31(0), 1-16.
- Yuhastina, Y., Parahita, B., Astutik, D., Ghufonudin, G. & Purwanto, D. (2020). Sociology teachers' opportunities and challenges in facing "Merdeka belajar" curriculum in the fourth industrial revolution (Industry 4.0). *Society*, 8(2), 732-753.
- Zabolotska O., Zhyliak N., Hevchuk N., Petrenko N. & Alienko O. (2021) Digital competencies of teachers in the transformation of the educational environment. *Journal of Optimization in Industrial Engineering*, 25-32. DOI: 10.22094/JOIE.2020.677813.